E 8/A

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT

MEDDELANDE N:r 63

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
17 FEB 1953
SERIAL Eu.103A
SEPARATE

RAPSJORDLOPPAN

PSYLLIODES CHRYSOCEPHALA L.

Bidrag till kännedom om dess biologi och bekämpning

AV

ELENE EBBE-NYMAN

Med 14 bilder och 37 tabeller

ENGLISH SUMMARY



STOCKHOLM 1952

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 63

RAPSJORDLOPPAN

PSYLLIODES CHRYSOCEPHALA L.

Bidrag till kännedom om dess biologi och bekämpning

AV

ELENE EBBE-NYMAN

Med 14 bilder och 37 tabeller

ENGLISH SUMMARY



STOCKHOLM 1952

STOCKHOLM 1952
EMIL KIHLSTRÖMS TRYCKERI AB
521327

Innehåll

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/meddelanden-statens-vaxtskyddsanstalt_1952_9_63

Inledning.

Då rapsjordloppans (*Psylliodes chrysocephala* L.) skadegörelse på de övervintrande korsblomstriga kulturväxterna under senare år blivit allt mera märkbar genom den starkt utökade odlingen av höstraps, har det ansetts motiverat att göra en undersökning över dess biologi samt möjligheterna till en bekämpning. Utomlands ha omfattande arbeten publicerats, vari redogörelse lämnas för artens levnadssätt och epidemiologi i väsentliga punkter. Viktiga frågor kvarstå emellertid obesvarade, såsom t. ex. i vad mån rapsjordloppan gör bruk av sina väl utvecklade vingar, huruvida två generationer förekomma, där gynnsamma betingelser erbjudas, varför larverna i stor utsträckning ändra mineringssätt på våren och börja en stamskadegörelse, för att här nämna några av de problem, som lämnats öppna för vidare forskning. Föreliggande arbete avser dels att komplettera tidigare undersökningar och klargöra, i vad mån skillnader förefinnas i levnadssätt och fenologi (artens uppträdande sådant det betingas av årstiderna) jämfört med tidigare huvudsakligen tyska uppgifter, dels att på grundval av såväl andras som egna undersökningar utarbeta lämpliga bekämpningsmetoder.

Arten har ett levnadssätt som i många avsenden kontrasterar mot övriga jordloppors. Vintervila saknas t. ex. och en sommarvila har trätt i dess ställe. Såväl äggläggning som larvutveckling försiggå under vintelhalvåret. Rapsjordloppan föredrager skugga och kyla framför sol och värme. Den har ansetts oförmögen att flyga. Dessa avvikelser från de flesta jordloppors levnadssätt äro ju anmärkningsvärda och motivera även de ett närmare studium av biologin.

Undersökningarna ha utförts vid Statens Växtskyddsanstalts filial i Åkarp under tiden 1/5 1949—1/6 1951. Medel därtill har i huvudsak lämnats av Sveriges Oljeväxtodlares Centralförening, till vilken växtskyddsanstalten framför sitt tack. Författaren vill framföra sitt tack till filialens föreståndare, fil. kand. J. MÜHLOW, för den hjälp och de värdefulla råd, som denne bistått med, vidare till fil. lic. O. AHLBERG, Stockholm och fil. lic. E. SYLVÉN, Åkarp, vilka även bidragit med många råd, till chefen för Oljeväxtcentralen, direktör E. HELLNERS, vilken ställt till förfogande det underlag av odlareuppgifter, som erfordrats, till docent O. LARSÉN, Lund, som gjort vingmorfologiska undersökningar på materialet, till konsulent C. M. BJÖRKLUND, Kristianstad, som bidragit till att vissa inventeringsundersökningar kommit till stånd, till assistent A. WAHLGREN, Åkarp, och till alla de enskilda odlare, som möjliggjort utförandet av samtliga fältförsök.

I. Förut kända fakta om rapsjordloppan.

År 1920 behandlades rapsjordloppan första gången mera omfattande i litteraturen, nämligen av BÖRNER och BLUNCK, vilka bedrevo sina undersökningar i Naumburg-trakten i dåvarande preussiska Sachsen. De betona, att arten icke är vanlig, även om den på enstaka platser uppträtt skadegörande. År 1921 kompletterades denna uppsats av samma författare med data över fenologien. Ytterligare omfattande arbeten utkommo år 1925 av KAUFMANN, som behandlar problem i samband med djurets övervintring och parasitering, och åren 1940 och 41 likaledes av KAUFMANN, vari han utförligt redogör för biologien och framlägger olika teorier beträffande generationsföljden. Rapsjordloppan nämnes här »einer der gefährlichsten Feinde unserer Ölfrucht». År 1940 lämnade MEUCHE en utförlig redogörelse över fältobservationer i samband med skadegörelsen i Ostholstein och 1942 offentliggjorde DOSSE observationer från angrepp i grevskapet Würthemberg med huvudvikten på vintrarnas inverkan på vårskadegörelsen. År 1944 utkommo ytterligare två tyska uppsatser, den ena av KAUFMANN, vari han behandlar artbeståndets i NV Tyskland växlingar i samband med de stränga vintrarna under 1940-talets början. I den andra uppsatsen publicerades efter MEUCHES död en av honom gjord ingående undersökning över rapsjordloppans övervintring och förhållande till låga temperaturer. År 1951 slutligen publicerades av GODAN undersökningar bl. a. angående larvernas tillväxt och mineringsförmåga.

Nedan följer ett sammandrag av vad som varit känt beträffande artens biologi före denna undersöknings början. Uppgifterna äro huvudsakligen hämtade från KAUFMANN och, där ej annat angives, grunda de sig på hans arbeten.

Äggen läggas i jorden nära plantor av cruciferer på 1—2 stundom upp till 8 cm:s djup (BLUNCK 1921). De äro till ytterlighet beroende av fuktighet och fordra vid alla temperaturer med undantag för ett snävt område omkring 15° C beröring med vatten i droppform för att kunna utvecklas. Embryonalutvecklingen har beräknats taga 15—16 dagar vid en konstant temperatur av 15° C. Den nykläckta larven borrar sig in i ett av de nedre bladskaften och åstadkommer genom sina i alla riktningar gående mingångar sårartade svulster och sprickor i epidermis. Hela utvecklingen till fullvuxen larv sker i regel inom samma bladskaft eller inom stammen. Det sistnämnda är ofta fallet på våren. Utvecklingstiden tager vid ovannämnda temperatur c:a 50 dagar men förkortas snabbt, då värmen ökar endast några grader. Utvecklingen till förpuppa sker i jorden på 2—4 cm:s djup och förpuppningen äger rum på våren. Pupptiden varar c:a 19 dagar vid 15° C. Larv och förpuppa kräva samma höga fuktighet som ägget, puppan nöjer sig med 100 % luftfuktighet. De nykläckta skalbaggarna framkomma under juni—juli och företaga under en kortare tid sitt näringsgnag på ännu gröna

delar av höstrapsen (BLUNCK 1921, KAUFMANN 1941). I juli—augusti lämna de rapsfälten, ströva omkring mer eller mindre och söka sig till skuggigt belägna platser för att där genomgå en viloperiod, under vilken till synes intet näringsupptagande sker. Efter denna sommarvila uppträda de ånyo på fälten, nu på de nyuppkomna korsblomstriga plantorna, där de börja sitt mognadsgnag och där kopulering och äggläggning äger rum (BÖRNER och BLUNCK 1920, BLUNCK 1921, KAUFMANN 1941). Äggläggningen pågår hela hösten och vintern, avbruten blott tillfälligt av låga temperaturer på 5° C och därunder, och fortsätter följande vår. I synnerhet i trakter med inlandsklimat, där kylan satt in tidigt på hösten, lägges en avsevärd mängd av äggen under våren. Äggläggningskapaciteten hos en hona uppgår till c:a 1000 ägg eller däröver. I allmänhet dö de flesta rapsjordloppor under vintern. En mindre del överlever dock, om förhållandena äro gynnsamma. Under köldperioder söka de skydd i marken på ringa djup för att under töväder lätt åter väckas till verksamhet.

Ägget och den fullbildade rapsjordloppan äro de mest köldhärdiga stadierna i livscykeln. Den fullbildade rapsjordloppan uthärdar en minustemperatur av minst 10° C. I köldförsök ha sådana exemplar, som tidigare överlevt en temperatur av — 10° C, även överlevt — 15° C. Vad beträffar larverna är köldhärdigheten störst hos andra utvecklingsstadiet.

Förflyttningen antages ske uteslutande med benens hjälp — hoppande —, vilket synes framgå av ett stort antal försök med djuren.

Värdväxter för larverna äro främst höstraps och höstrybs men även andra övervintrande former av släktet *Brassica*. Dessutom ha observerats *Sinapis arvensis* (L), *Capsella Bursa-pastoris* (L) Med. och *Thlaspi arvense* (L) (MEUCHE 1940), *Rapistrum perenne* (L) All. (BÖRNER och BLUNCK 1920) och *Raphanus sativus radicula* (L) Pers. (NEWTON 1929). Angreppen träffa förutom bladskaft och stamdelar även roten, där denna är köttig. Näringsväxter för imagines äro växter tillhörande familjen *Cruciferae*. Även på *Linum* och *Soya hispida* Moench., sojabönan, ha angrepp observerats (NEWTON 1929).

Antaganden ha gjorts, att i trakter med milt klimat två generationer skulle uppträda och att största delen av de imagines, som påträffas på våren, skulle härröra från den senare generationen. Bevis härför ha dock ej kunnat framläggas.

II. Kort beskrivning av de olika utvecklingsstadierna.

Rapsjordloppan tillhör underfamiljen *Halticinae* inom familjen *Chrysomelidae*. Denna underavdelning omfattar små, 1—6 mm långa skalbaggar med kraftigt förtjockade baklår, vilket sätter djuren i stånd att företaga långa hopp.



Bild 1. Rapsjordloppa, hane. Förstoring c:a 14 ggr.
Cabbage stem flea-beetle, male. C. 14 ×.

De 10—11-ledade antennerna äro fästade nära varandra på pannan. Huvudet är mer eller mindre utrustat med knölar och fåror. Halsskölden visar hos flera släkten en vinkelrät mot basen stående fåra på vardera sidan och däremellan en tvärfåra. Hanarna skiljas från honorna hos nästan alla arter på att frambenens första tarsalled är utvidgad.

Hos rapsjordloppan äro täckvingar, halssköld och huvudets översida mörkt blå- eller gröngllänsande. Huvudets fram- och undersida samt frambenen äro rödgula liksom bakbenen med undantag av baklåren, som ha samma färg som täckvingarna. En underart, v. *anglica* F. (*nigricollis* Marsh.) med bruna täckvingar och svartgrönt huvud, har förekommit tillfälligt i det studerade materialet liksom något enstaka exemplar av underarten v. *nucea* Ill., vilken är helt brun. Kroppslängden varierar mellan 3—4,5 mm. Sådana exemplar i fångsterna, som förefallit extremt små eller stora, ha varit från 2,9 upp till 4,4 mm. Hanarna äro i allmänhet mindre än honorna.

Ägget är ljust gulaktigt till mörkare gult, stötande i orange. Det når en längd av omkring 0,8 mm och en bredd av omkring 0,4 mm. Ytterhinnan är mjuk och elastisk och låter vid starkare förstoring gulemassan svagt skymta igenom.

Den nykläckta larven är utsträckt c:a 1,7 mm lång och glest hårig. Huvud, nackplåt och abdominalsköld äro mörkt smutsbruna. Varje segment är försett med ett antal fläckar i samma något svagare färg, på ryggsidan samlade till ett band, som sprängs sönder vid tillväxten. Abdominalskölden bär ytterst två hornlikt uppstående hakar, som starkt framträda på den unga larven men föga på utvuxna exemplar, eftersom hakarna ej synas tillväxa med larven. Abdominalsköldens största bredd är under första utvecklingsstadiet i allmänhet mindre än huvudets. Under det andra utveckingsstadiet är abdominalskölden lika bred som eller bredare än huvudet. Efter andra hudömsningen, larvens tredje stadium, ha de bruna partierna antagit en ljusare färg. I synnerhet är detta fallet med abdominalskölden, vilken nu är

betydligt bredare än huvudet. Såsom fullvuxen når larven en längd av upp till 8 mm.

Storleken av abdominalsköld och huvudkapsel under de olika utvecklingsstadierna, mätt på 50 larver i varje stadium, framgår av uppställningen i tab. 1.

Förpuppan har samma färg som larven. Kroppen är starkt sammandragen och främre såväl som bakre ändpartierna äro infällda mot ventralsidan. Längden är ungefär hälften av den fullvuxna larvens.

Puppan skiljer sig i början föga från förpuppan till färgen. Allt efter som utvecklingen fortskrider, framträda först ögonen med en rödaktig färg, som går allt starkare mot brunt. Därpå färgas mandibelspetsarna och delar av extremiteterna samt halssköld och täckvingar i resp. rödbrunt och blågrått. Då puppan har denna utfärgning, spränges pupphuden av den nykläckta rapsjordloppan.

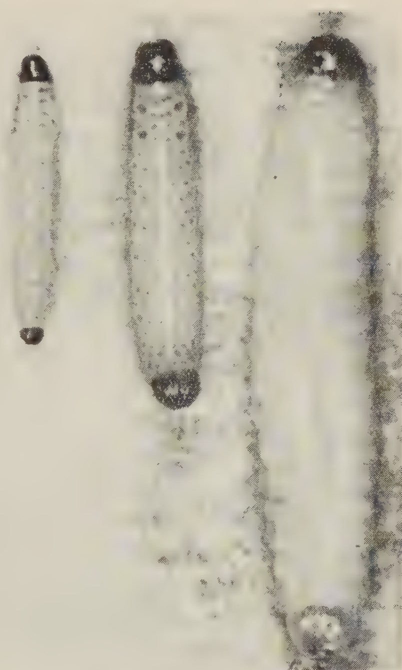


Bild 2. Larver i första, andra och tredje utvecklingsstadiet. Förstoring c:a 14 ggr.
Larvae of first, second and third stage of development. C. 14 ×.

Tabell 1. *Storleken av abdominalsköld och huvudkapsel i mm under de olika utvecklingsstadierna, mätt på 50 larver i varje stadium.*
Size of pygidium and head capsule of 50 larvae at each stage of development.

Larv-stadium Larval stage	Abdominalsköld, bredd i mm Pygidium, breadth in mm			Huvudkapsel, bredd i mm Head capsule, breadth in mm			Abdominalsköld: huvudkapsel Pygidium in relation to head capsule
	minsta min.	största max.	Medelvärde average	minsta min.	största max.	Medelvärde average	
I	0,175	0,336	0,239	0,205	0,307	0,276	0,87 : 1
II	0,350	0,526	0,456	0,350	0,438	0,399	1,14 : 1
III	0,555	0,788	0,717	0,467	0,613	0,546	1,31 : 1

Anm. Kaufmann (1941) angiver något lägre medelvärden för huvudkapselbredden. För abdominalskölden finnas ej några siffror angivna.

III. Förekomst inom landet.

Rapsjordloppan betecknas av AURIVILLIUS (1917) såsom allmän med förekomst från Skåne till Södermanland. I den av HELLÉN m. fl. (1939) uppgjorda förteckningen över den nordiska skalbaggsfaunans utbredning upptages arten såsom känd för landskapen Skåne, Halland, Småland, Öster- och Västergötland samt Öland och Gotland. En senare uppgift om ett fynd från Dalarna har även publicerats (KLEFBECK 1949).

Första gången rapsjordloppan nämnes i svensk litteratur i samband med rapsodling är 1893 av LAMPA. Han iakttog den på Gotland under sina resor för Kungl. Lantbruksstyrelsen år 1892 och omtalar, att den uppträdde talrikt i det skördade rapsfröet. Från detta landskap rapporteras den sedan år 1922, då den angrep ett rovfält, så att delvis omsådd måste företagas (LUNDBLAD 1927). Tidigare, år 1915, angives den ha uppträtt skadegörande i en odling av frörova på Weibullsholm i Skåne (HERTZMAN och ÅKERBERG 1936). Samma författare omtala, att angrepp därefter kunde påvisas varje år i rovfröodlingarna, men att skador av större ekonomisk betydelse endast förekommo åren 1927, 1930, 1933 och 1935 och då delvis i samband med utvintringsskador. Under 1930-talet blev rapsjordloppan allt mera känd, framför allt i Skåne, som en svår skadegörare i fröodlingar av olika korsblomstriga växter, i synnerhet rova. I växtskyddsanstaltens rapporter angives den såsom oerhört talrik i fröodlingar av kålrot och rova i Skåne år 1934 men även 1935 och 1937, det sistnämnda året dock huvudsakligen i Kristianstads län och utan att någon direkt skada på odlingarna observerats. Sin nuvarande betydelse såsom en av rapsodlingens svårare parasiter har rapsjordloppan erhållit på grund av den under senare år allt mer intensivt drivna höstrapsodlingen. Emellertid inskränker sig skadegörelsens utbredning för närvarande till de sydligaste landskapen, nämligen Skåne, S Halland, Blekinge, S Kalmar län med Öland samt Gotland.

Det enda som hitintills, innan DDT- och hexapreparaten blevo kända, kunnat begränsa skadegörelsen, har varit vinterklimatet, då detta uppvisat lägre temperaturer än normalt. Man frågar sig emellertid, hur djuren så snabbt kunna förökas, att redan påföljande år svåra angrepp kunna förekomma i trakter, där arten året dessförinnan förefallit utdöd. DOSSE (1942) och GODAN (1950) försöka dock finna en förklaring härtill, i det att de mena, att en stor del av de under förvintern lagda äggen överleva låga temperaturer. Om så skulle vara fallet, ligger det nära till hands att antaga, att äggen bättre motstå kölden på lätta och torra jordar och att detta sålunda vore förklaringen till, att svåra skador så regelbundet uppträda längs Skånes sydkust, där jordmånen är mycket lätt. Det är även möjligt, att en del av de imagines, som övervintra i parker och dyl., skulle kunna bidraga till beståndets rekrytering efter vintrar med en 100-procentig dödlighet bland de imagines och ofullbildade stadier, vilka övervintrat på fältet.

För att få en någorlunda god uppfattning om angreppens storlek under den senaste odlingsperioden av höstraps (en odling härav förekom som bekant även under första världskriget) skall en kort redogörelse lämnas beträffande skadegörelsens omfattning under åren 1941—1951, sådan den blivit känd genom rapporter från odlarna. Den kontrakterade höstrapsodlingen började odlingsåret 1940—41 och för att få en bättre kontakt med kontraktsodlarna tillställde Svenska Spannmålsaktiebolaget resp. Oljeväxtcentralen dem från och med år 1941 frågeformulär, där de hade att ifylla olika uppgifter beträffande den kontrakterade grödan, bl. a. de skadedjur, som förekommit. Dessa uppgifter ha genom tillmötesgående av Oljeväxtcentralen ställts till förfogande vid undersökningen.[1] Nedanstående översikt är sålunda delvis grundad härpå, delvis även på uppgifter, som erhållits från växtskyddsanstalten.

1940—41 och 1941—42. Vintrarna voro mycket stränga, vilket säkerligen resulterade i ett mycket sparsamt antal överlevande rapsjordloppor. De få platser i odlareuppgifterna, där rapsen ej anmäldes utvintrad, voro Bedinge och Löderup, båda på den skånska sydkusten.

1942—43. Höstrapsen övervintrade i stort sett väl. Inga rapporter förekommo om skador av rapsjordloppa.

1943—44. Åtskilliga rapporter om angrepp förekommo i odlareuppgifterna, alla från SÖ Skåne. Till växtskyddsanstalten inkommo några rapporter från SÖ och V Skåne. I en sammanställning över oljeväxtodlingen 1941—1944 (ANDERSSON och TEDIN 1945) uppgives, att rapsjordloppan orsakade en allmän skördenedsättning särskilt i Skåne.

1944—45. Odlareuppgifter äro ej tillgängliga. Mycket svåra angrepp förekommo emellertid i hela Skåne. En stor del av de fröprover av höstraps, som under början av augusti inkommo till Utsädesföreningen i Svalöv, innehöllo rikligt med rapsjordloppor. Av dylika prover, som inkommo den 9/8, härstammade 54 från S Skåne och 3 från NV Skåne.

1945—46. Odlareuppgifter saknas. De enda tillgängliga uppgifterna från Oljeväxtcentralen härstamma från odlare, som plöjt upp sin areal höstraps på grund av rapsjordloppans angrepp. Platserna äro belägna nära sydkusten av Skåne eller i S Skåne med undantag för en i mellersta Skåne.

1946—47. Under februari och första hälften av mars rådde sträng kyla med 15 minusgrader och därunder vid flera tillfällen i Malmö. Rapsjordloppan överlevde säkerligen endast i ringa omfattning såväl i det fullbildade stadiet som i larvstadiet. De två enda säkra uppgifterna om rapsjordloppa i odlareuppgifterna kommo från S Kalmar län. Blott enstaka rapporter inkommo till växtskyddsanstalten. Vid en undersökning, som

---

[1] Uppgifterna visa huvudsakligen, i vilken omfattning rapsjordloppan är känd av odlarna och ej dess verkliga förekomst under varje år. Först i de rapporter, som inkommit år 1948, kunde en större säkerhet beträffande definitionen av skadegörelsen och skadedjuret i fråga märkas. Det måste därför betonas, att några slutledningar om artens förekomst eller spridning ej äro möjliga att draga på grundval av detta material.

Tabell 2. *Den kontrakterade arealen höstraps och höstrybs i olika län under 1948 och 1949, uttryckt i har.*[1]

The areas in hectares of winter rape and winter oil turnip cultivated under contract in different counties in 1948 and 1949.

Län County	1948		1949	
	Höstraps Winter rape	Höstrybs Winter oil turnip	Höstraps Winter rape	Höstrybs Winter oil turnip
Malmöhus	14 904	190	20 024	174
Kristianstads	3 426	94	6 575	197
Hallands	779	38	1 060	80
Blekinge	986	3	1 942	90
S Kalmar (fastlandet)	2 300	192	3 662	457
S Kalmar (Öland)	2 235	18	4 075	139
N Kalmar	143	5	689	56
Gotlands	5 174	2 413	9 867	3 260
Kronobergs	4	4	70	9
Jönköpings	23	—	149	—
Älvsborgs	121	16	338	36
Göteborgs och Bohus	14	—	86	8
Skaraborgs	458	247	1 835	541
Östergötlands	4 693	39	9 476	116
Stockholms	79	1	570	25
Södermanlands	94	7	803	65
Uppsala	23	—	345	18
Västmanlands	92	—	643	11
Örebro	259	4	787	136
Värmlands	8	3	19	6

[1] Siffrorna äro hämtade ur Östgöta-Lantmännens Centralförenings Årsbok 1950 (Hellners).

företogs den 1—2/4 av fil. lic. E. Sylvén beträffande rapsens övervintring och förekomsten av rapsjordloppa i V Skåne, befanns rapsen i det närmaste utgången. Svaga angrepp i de sydligare delarna förekommo. Inga larver påträffades levande.

1947—48. Vintern var i huvudsak mild. Rapporter om skador i odlareuppgifterna förekommo endast från S och V Skåne (sammanlagt 11 st.). Till växtskyddsanstalten kommo enstaka rapporter, varav en från S Halland.

1948—49. Vintern var mild med sin kallaste del under början av mars, då temperaturen vid några tillfällen i Malmö nådde ned till — 10°. De flesta rapporterna i odlareuppgifterna kommo från SV Skåne, där åtskilliga fält måste plöjas upp. Beträffande angreppens fördelning enligt de insända upp-



Bild 3. Angreppsfördelningen av rapsjordloppa under odlingsåren 1948—49 och 1949—50 enligt uppgifter, insända till Oljeväxtcentralen.

(Endast fullt säkra uppgifter äro medtagna, sålunda ej sådana rapporter som »rapsloppan», »svarta jordloppan» o. dyl.).

○ = kommun med 1— 5 odlare, som anmält angrepp
● = » » 6—10 » , » » »
■ = » » 11—28 » , » » »

Distribution of damage caused by the cabbage stem flea-beetle in the cultivation years 1948—49 and 1949—50 according to reports sent in by the growers to Oljeväxtcentralen (Central Agency of Oil Plants). (Only reliable information is included and not reports like »rape flea-beetle», »black flea-beetle», etc.).

gifterna, se bild 3. Flera rapporter från S Halland inkommo till växtskyddsanstalten.

1949—50. Vintern var i huvudsak mild. Rapsbeståndet i SV Skåne skadades emellertid av de under slutet av januari och början av mars förekommande skarpa temperaturväxlingarna. Mycket starka angrepp konstaterades i de flesta rapsodlande distrikten i S Götaland med undantag av NV Skåne. Största delen av rapsfälten i SV Skåne måste under våren plöjas upp delvis på grund av utvintringsskador men huvudsakligen på grund av rapsjordloppans angrepp. Angreppens fördelning enligt insända odlareuppgifter framgår av bild 3.

Läget under 1950—51 hade alla förutsättningar att bliva kritiskt, emedan nu åter några år med goda övervintringsmöjligheter för rapsjordloppan förekommit. En bekämpning sattes emellertid in av de flesta odlarna i de svårast angripna distrikten. Att denna utföll väl var tydligt, emedan angreppen i SV Skåne, där man väntat mycket svåra sådana, ej blevo av någon större omfattning. I NV Skåne och på lundaslätten däremot voro skadorna delvis stora, och det förefaller som om rapsjordloppan blivit en allvarlig faktor att räkna med även här. En fullständig förteckning över angreppen enligt odlareuppgifterna har emellertid icke kunnat göras för detta odlingsår, emedan icke alla uppgifter voro tillgängliga.

Under hösten 1951 rapporterades från flera platser — i synnerhet i Kristianstad-trakten — svåra skador av djuren i imagostadiet på den nyuppkomna sådden. Sådana rapporter ha annars varit mindre vanliga, men detta beror sannolikt på, att skadorna hänförts till de mindre jordlopporna.

IV. Levnadssätt.

A. Ägget.

Äggets biologi är utförligt studerad av Kaufmann (1941 a) i av honom gjorda kulturförsök. Synnerligen värdefulla fakta ha härvid framkommit (se kap. I). Även Godan (1950) har utfört undersökningar över embryonalutvecklingen vid konstanta temperaturer.

Studier över äggets kläckning under naturliga förhållanden äro självfallet svåra att utföra. Några fältobservationer från hösten 1950 medtagas emellertid i tab. 3 för att ge en uppfattning om tidpunkten för de första nykläckta larvernas uppträdande i förhållande till rapsplantornas utveckling och embryonalutvecklingens ungefärliga längd vid rådande temperatur. Observationerna gälla rapsfält i SV Skåne. I samtliga fall blevo fälten redan under plantornas uppkomst invaderade av rapsjordloppor. Vid larvernas första uppträdande hade plantorna i allmänhet nått ett stadium med 4—5 örtblad. Genom att införa begreppet värmesumma (summan av varje dags medeltemperatur) som en enhet för utvecklingshastigheten och sålunda jämföra

ovan nämnda observationer med KAUFMANNS resultat (1941), har den ungefärliga äggläggningstidpunkten i berörda fält bestämts på basis av kläckningstidpunkten. Något bevis för att den äggläggningstidpunkt, som erhålles genom detta förfaringssätt, överensstämmer med verkligheten, har ej kunnat presteras, men den utförda beräkningen (se nedan) ger dock anvisning på en rimlig tidpunkt för äggläggningens början.

KAUFMANNS undersökningar över embryonalutvecklingens längd ha utförts vid olika konstanta temperaturer. Om man för dessa temperaturer räknar ut värmesumman för den tid embryonalutvecklingen tog i anspråk vid respektive temperaturer och den fysiologiska nollpunkten sättes vid 0° C[1], får man följande värden såsom erforderliga vid 12, 15 och 19° C, nämligen 270 resp. 225 och 209 värmeenheter. Vid högre liggande temperaturer är den erforderliga värmesumman något lägre (192, 195 och 196 enheter vid 24 resp. 26 och 28°). Som synes varierar värmesumman med temperaturen (sambandet mellan temperatur och utvecklingstidens längd är ej lineärt utan följer snarare ARRHENIUS' lag, se WIGGLESWORTH 1950, sid. 448 ff). Summan kan följaktligen ej användas såsom något absolut för alla temperaturer gällande utan måste beräknas för varje enskild temperatur.

Enligt GODAN (1950) upptog embryonalutvecklingen vid en konstant temperatur av + 5° C i medeltal 80 dagar (= 400 värmeenheter).

Av tab. 3 framgår, att värmesumman för tiden från rapsens uppkomst till påträffandet av den första larven är betydligt högre än KAUFMANNS siffror från laboratoriet. Den är i det närmaste dubbelt så hög som den summa, som erfordrades vid 15°. Fälten ha tydligen ej blivit äggbelagda förrän långt efter uppkomsten, vilket även överensstämmer med det faktum, att ett mognadsgnag först måste företagas av de fullbildade djuren (BÖRNER och BLUNCK 1920, KAUFMANN 1941). Om man emellertid räknar värmesumman bakåt i tiden från den tidpunkt, då första nykläckta larv observerats och stannar vid den summa, som kommer närmast den av KAUFMANN uppmätta summan för rådande medeltemperatur, skulle man erhålla det datum, kring vilket äggläggningen hypotetiskt har börjat. Denna beräkning har utförts beträffande lokal 1—5 (se tab. 3).

På de båda första lokalerna föreligga högst 2 dagar mellan den senaste observationen, då inga larver kunde iakttagas, och observationen för första kläckta larv. Medeltemperaturen under tiden för den antagna embryonalutvecklingen är dessutom för dessa lokaler 15°, en temperatur, som KAUFMANN använt vid sina undersökningar. Dessa båda observationsfält erbjuda därför den bästa möjligheten till jämförelse med KAUFMANNS resultat. Av tabellen framgår, att en tid av 12 dagar skulle föreligga mellan rapsens uppkomst och den antagna första äggläggningen å lokal 1 och 2.

Vilken inverkan en fluktuerande temperatur har på äggens utvecklings-

---

[1] Enligt GODANS undersökning (1950) vilar utvecklingen av ägget helt vid 0° C. Vid + 2° sker en utveckling, ehuru så långsamt, att ännu efter 4 ½ månader äggen äro till högst hälften men vanligen mindre differentierade.

Tabell 3. *Fältobservationer över tidigast iakttagna äggkläckning i rapsfält hösten 1950 i samband med meteorologiska data. (Förklaring i texten.)*

Investigations on the earliest observed hatching of eggs in winter rape fields in the autumn of 1950 together with meteorological data. (Explanation in the text.)

Observationsfält Observation field	Vellinge 1	Hököpinge 2	Fjärdingslöv 3	Hököpinge 4	Håslöv 5	Hököpinge 6
Rapsens uppkomst Sprouting	15/8	17/8	27/8	27/8	28/8	10/9
Senaste observation utan larver Latest date upon which larvae still not found	10/9	11/9	21/9	22/9	24/9	31/10
Första larv observerad First larva observed	11/9	13/9	24/9	30/9	26/9	14/11
För tiden mellan uppkomst och först observerad larv: Data for time between sprouting and observation of first larva:						
antal dagar number of days	27	27	28	34	29	65
värmesumma thermal sum	448	445	408	490	412	624
medeltemperatur average temp.	16,6	16,5	14,5	14,4	14,9	9,7
För antagen embryonalutveckling: Data for supposed embryonic development:						
antal dagar number of days	15	15	17	19	18	—
värmesumma thermal sum	228	224	237	254	249	—
medeltemperatur average temp.	15,2	15,0	14,0	13,4	13,8	—
Äggläggningen beräknas påbörjad Egg-laying estimated to begin	27/8	29/8	7/9	11/9	8/9	—
Antal dagar från uppkomst till antagen påbörjad äggläggning Number of days from sprouting to estimated beginning of egg-laying	12	12	11	15	11	—

hastighet är ej bekant. I de fall där KAUFMANN angivit utvecklingshastigheten vid en icke konstant temperatur, har värmesumman överskridit den, som erhållits vid en konstant sådan (med 1—3 dagars värmesumma).

Såsom nämnts i det föregående har ej några bevis för användbarheten av ovanstående beräkningsmetod erhållits. Ett ungefärligt fastställande av tidpunkten för äggläggningen och därmed embryonalutvecklingens längd i det fria torde dock kunna göras för dragandet av vissa praktiska konsekvenser. Sålunda bör en tillämnad bekämpning av imagines utföras inom 10 à 12 dagar efter plantornas uppkomst för att en äggbeläggning av fältet om möjligt skall undvikas.

B. Larven.

1. Tillväxt och temperatur.

De båda år denna undersökning omfattar visa väsentliga skillnader i larvutvecklingen före vinterns inbrott. Med hänsyn till, att hösten 1949 låg c:a 3° och hösten 1950 c:a 1° över den för årstiden normala, borde man kunna vänta en ganska snabb utveckling av de larver, som kläcktes under höstens första del. Så var också fallet år 1949. Däremot visade 1950 års utveckling före köldens insättande ett förlopp, som närmar sig det i litteraturen beskrivna för trakter med kontinentalklimat (KAUFMANN 1940, DOSSE 1942).

Hösten 1949 gjordes ej några anteckningar över de olika larvstadiernas första uppträdande, ej heller följdes utvecklingen i samma fält. År 1950 gjordes däremot flera provtagningar i samma fält under hösten och vintern. I det följande skall i korthet redogöras för, vad som härvid framkommit.

Första och andra larvstadiet.

För att bestämma första larvstadiets längd gjordes fältobservationer var eller varannan dag under största delen av september 1950 i två av förut nämnda observationsfält (2 och 5, se tab. 3). Härvid avsågs främst att fastställa, när de första äggen kläcktes, liksom när första hudömsningen hos de tidigast kläckta larverna ägde rum. I observationsfält 2 iakttogs sålunda den första nykläckta larven den 13/9. Första larv i andra stadiet på samma fält iakttogs 13 dagar senare. I observationsfält 5 uppmättes första stadiets utvecklingstid till 14 dagar, sålunda en dag längre än i förstnämnda fall (se tab. 4).

De täta observationerna kunde emellertid ej fortsätta över utvecklingstiden från andra till tredje hudömsningen, varför några exakta uppgifter om andra larvstadiets längd i de undersökta fälten ej kunna lämnas. Den 11/11 provtogos observationsfält 3, 4 och 5. Av 357 frampreparerade larver hade endast 1 genomlupit andra larvstadiet, medan 193 ännu befunno sig

Tabell 4. *Första larvstadiets utvecklingstid i observationsfält nr 2, 3 och 5 hösten 1950.*

Period of development of the first larval stage in observation fields Nos. 2, 3 and 5 in the autumn of 1950.

	Hököpinge	Fjärdingslöv	Håslöv
	2	3	5
Första larv observerad First larva found	13/9	24/9	26/9
Första larv i andra stadiet First second stage larva found	26/9	9/10	10/10
Första stadiets längd i dagar Length of first larval stage (in days)	13	15	14
Senaste observation med larver endast i första stadiet No first stage larvae were found later than	24/9	5/10	9/10
För första stadiets utvecklingstid: Data for development period of first larval stage:			
värmesumma thermal sum	176	189	177
medeltemperatur average temp.	13,5	12,6	12,7

däri. Ett fält, där rapsens uppkomst skett en vecka tidigare, innehöll samma datum larver endast i stadium I och II (45 larver frampreparerades).

Dessa siffror ge en uppfattning om utvecklingens långsamma förlopp under hösten 1950. Efter mitten av november skedde ej någon väsentlig ökning i tillväxten och det stora flertalet av de larver, som då ej genomlupit andra stadiet, hade ej heller nått längre vid vinterns inbrott. Detta framgick av en provtagning den 12/2 1951, då från observationsfält 4 och 5 samt det ovan nämnda tidigare uppkomna fältet plantor togos från samma ytor som tidigare. (Dessa ytor voro c:a 50×50 m.) Av sammanlagt 254 larver befunno sig vid detta tillfälle 98 i andra och endast 3 i tredje stadiet.

Tredje larvstadiet.

År 1949 hade 51,6 % av larverna i ett fält, sått den 10/8, nått tredje larvstadiet redan den 13/10 (64 av 124 larver). År 1950 däremot uppnådde blott en ringa del av larverna i samtliga studerade fält tredje stadiet vid vinterns inbrott. Detta framgår bl. a. av följande exempel:

Tabell 5. *Förekomsten av fullvuxna larver och förpuppor under vintern 1949—50 och 1950—51.*

Occurrence of fully-grown larvae and preapupae during the winters of 1949—50 and 1950—51.

	Antal larver och förpuppor på ett djup av Numbers of larvae and praepupae at a depth of			
	1—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm
15/2 1950				
Larver Larvae	43	0	0	0
Förpuppor Praepupae	4	1	0	0
Mängd jord, l Quantity of soil	4,5	4,5	2	1
16/1 1951				
Larver Larvae	0	0	—	—
Förpuppor Praepupae	0	0	—	—
Mängd jord, l Quantity of soil	6	5	—	—

Den 11—12/10 1950 företogs en inventering i Skåne, varvid plantprov togos från 36 rapsfält, sådda under tiden 7—25/8. Endast i 10 av de 28 fält, som såtts före den 16/8, förekommo larver i tredje stadiet, utgörande 9,1 % av larvfrekvensen i dessa 10 fält (33 av 362 larver). Den 14/12, sålunda 2 månader senare, provtogs ett sortförsök av raps, sått den 13/8. Även detta uppvisade 9,1 % larver i tredje stadiet (16 av 176 larver). För att nämna ännu ett exempel provtogs vid samma tidpunkt ett annat sortförsök med raps och rybs i lika omfattning, sått den 23/8. Av de 302 larver, som framprepareredes, tillhörde blott 1 tredje stadiet (= 0,3 %).

Även en undersökning av jorden under rapsplantorna efter vinterns inbrott visade de båda åren stora olikheter. I de undersökta proven från vintern 1949—50 funnos ett stort antal larver liksom några förpuppor. Följande vinter erhöllos emellertid varken larver eller förpuppor. De provtagna fälten voro belägna i SV Skåne och sådda före den 10/8. (Se tab. 5.)

Där tillgång emellertid fanns till unga plantor och äggläggningen därför kunnat börja några veckor tidigare än fallet varit i ovannämnda fält, hade de första larverna även år 1950 hunnit bliva fullvuxna före vinterns inbrott. Detta framgår av ett plantprov, som den 28/9 inkom till växtskyddsanstalten från ett rybsfält, där sådden verkställts den 4/9, omedelbart efter nedplöjningen av självsådda plantor från föregående rybsodling. I de inkomna plantorna, vars rothalsdiameter i medeltal var c:a 1 mm, funnos

rikligt med rapsjordloppslarver, varav de flesta tillhörde tredje stadiet. Flera av dem nådde en längd av 7 mm. Larverna hade trängt in i de klena stammarna och uppfyllde dessa helt innanför epidermis. I detta fält, som skördats den 10—11/7, och därefter, efter endast en skumplöjning, fått ligga och utveckla en kraftig självsådd, kunde äggläggningen börja troligen redan omkring den 1/8.

Då äggläggningsperioden är utsträckt över en så lång tidsperiod och de tre larvstadierna därför uppträda vid sidan av varandra under största delen av larvtiden, är det ej lätt att följa utvecklingshastigheten. KAUFMANN (1941) har gjort observationer över den totala larvutvecklingen vid olika konstanta temperaturer. Någon undersökning över utvecklingens längd under naturliga förhållanden liksom över huru lång tid varje larvstadium kräver, är veterligen ej publicerad med undantag för ett arbete av GODAN (1951), där hon i samband med mineringshastigheten hos de olika larvstadierna även angiver dessas utvecklingshastighet vid 17—18° C.

Stadium I erfordrade enligt denna undersökning 10 dagar (= 170—180 värmeenheter), stadium II 16 dagar (= 272—288 enheter) och stadium III 18 dagar (= 306—324 enheter; sammanlagt 748—792 enheter).

Den metod, som i föregående kapitel användes för beräknandet av den ungefärliga embryonalutvecklingstiden, bör även kunna tillämpas beträffande larvutvecklingen och den värmesumma, som erfordrats för genomlöpandet av varje stadium på fältet bör ge en uppfattning om utvecklingens längd vid överensstämmande makro- och mikroklimatiska förhållanden. Av de data, som upptecknades under hösten 1950, framgick följande beträffande de olika stadierna:

Stadium I. Detta stadium upptog en tid av 13—15 dagar vid en medeltemperatur av c:a 13° C, vilket i de tre undersökta fallen motsvarar mellan 176 och 189 värmeenheter (se tab. 4).

Stadium II. Beträffande det andra utvecklingsstadiets längd kunna inga mera exakta data nämnas; vid vinterns inbrott kunde endast mycket tidigt sådda fält uppvisa larver, vilka genomgått detta stadium. I observationsfält 5 påträffades den första larven i andra stadiet den 10/10. Vid provtagningar på samma yta av fältet den 11/11 1950 och den 12/2 1951 erhölls ej någon larv i tredje stadiet (152 resp. 88 larver frampreparerades). Värmesumman för tiden 10/10 1950—12/2 1951 utgjorde 349 enheter. Detta var sålunda icke tillräckligt under rådande betingelser för att avsluta andra larvstadiet.

Stadium III. Inga observationer finnas. Värmesumman mellan den 10/8, då ägg i det ovan omtalade rybsfältet säkerligen voro kläckta, och den 28/9, då åtskilliga larver på detta fält uppnått full storlek men möjligen ej voro färdiga att lämna plantorna, utgjorde 770 enheter.

Ovanstående är avsett att ge en uppfattning om de olika larvstadiernas utvecklingshastighet på fältet under år 1950. Någon bestämd tid för utvecklingen i det fria är dock svår att fastställa, emedan många faktorer påverka

förloppet. Det är emellertid av praktisk betydelse att någorlunda känna larvernas utvecklingshastighet, t. ex. om en direkt bekämpning av dem ifrågasättes, varför fortsatta undersökningar äro önskvärda. De olika stadierna visa nämligen olika känslighet för bekämpningsmedlen.

En förklaring till larvutvecklingens olikartade förlopp under de båda undersökningsåren framgår, om man räknar ut värmesumman för dessa. Denna var nämligen under tiden 15/9—31/12 1949 909 enheter, medan den för samma tid 1950 blott var 662 enheter.

2. Förekomst och förflyttning inom värdväxten.

I nedanstående kapitel framläggas siffror beträffande larvernas förekomst och minering inom värdväxten, erhållna vid undersökning av ett stort antal rapsplantor våren 1950 — våren 1951. Så vitt förf. kan bedöma, har larvernas uppehållsort inom plantan ingen större praktisk betydelse, så länge den inskränker sig till bladskaften. Detta synes med mycket få undantag vara fallet under höstmånaderna. Efter vinterns slut sker emellertid en förändring i mineringssättet, så till vida att stam- och vegetationspunktskador i stor omfattning uppträda. För att finna en förklaring härtill var det nödvändigt att undersöka larvernas förekomst och beteende redan under hösten. Deras efter vinterns slut ändrade mineringssätt liksom förutsättningarna härför ha även studerats, dock har studiet av det sistnämnda varit för litet för att leda till någon säker lösning av problemet.[1]

Förekomst i bladskaften.

De nykläckta larverna påträffades under höstens första del nästan undantagslöst i de nedersta bladskaften av undersökta rapsplantor (se tab. 8). Vid provtagningar i november och december visade sig emellertid dessa bladskaft ofta till ganska hög procent oangripna, trots att larver förekommo högre upp på plantorna. Orsaken härtill kan möjligen sökas i att bladskaften redan till stor del voro angripna av rapsstjälkflugan, *Phytomyza rufipes* Meig. Anteckningar ha ej gjorts beträffande denna sistnämnda arts förekomst i förhållande till rapsjordloppans. Det kan endast framhållas, att rapsjordloppans larver vid sitt första inträngande i plantan än förbigått oangripna bladskaft, än angripit bladskaft, som redan varit angripna av rapsstjälkflugan, så att larver av båda insekterna funnits i samma bladskaft. Vad orsaken än må vara till, att larverna förbigå de nedre bladskaften, blir följden dock densamma, nämligen att en del av rapsjordloppans larver får fäste ganska högt upp på plantorna i blad, som ej i första hand vissna

---

[1] I detta sammanhang bör nämnas GODANS undersökning beträffande larvernas mineringsverksamhet (1951). Då arbetet emellertid är grundat på laboratorieförsök och det använda larvmaterialet icke är stort, åberopas hennes resultat endast i begränsad omfattning i det följande.

Tabell 6. *Förekomst av plantor med oangripna bladskaft belägna nedanför angripna sådana. Antal och procent vid olika provtagningar hösten 1950.*
Occurrence of plants with unattacked petioles situated below attacked ones. Number and percentage in different testing samples in the autumn of 1950.

Datum Date	Antal plantor Number of plants		Bladskaft från plantbasen räknat, nr No. of petiole, counted from below							
			1 utan skador No. 1 undamaged 2 med skador No. 2 damaged		1—2 utan skador Nos. 1—2 undamaged 3 med skador No. 3 damaged		1—3 utan skador Nos. 1—3 undamaged 4 med skador No. 4 damaged		1—4 utan skador Nos. 1—4 undamaged 5 med skador No. 5 damaged	
	undersökta tested	angripna attacked	antal plantor number of plants	% av angripna plantor % of attacked plants	antal plantor number of plants	% av angripna plantor % of attacked plants	antal plantor number of plants	% av angripna plantor % of attacked plants	antal plantor number of plants	% av angripna plantor % of attacked plants
12/10	60	19	5	26,3	—	—	—	—	—	—
11/11	160	99	23	23,2	19	19,2	3	3,0	1	1,0
14/12	160	95	24	25,3	16	16,8	10	10,5	2	2,1

ned vid köldens insättande. Under hösten förstöras de nedersta bladen vanligen först och för larven är det till nackdel, om den befinner sig i förruttnad växtvävnad under en köldperiod. MEUCHE (1944) har nämligen visat, att motståndskraften mot kyla väsentligt sjunker under sådana omständigheter. Eftersom larverna äro ganska rörliga och ej bundna till det bladskaft de en gång inträngt i, får denna fördelning på plantan sannolikt sin största betydelse just under hösten, då kölden kommer överraskande och larverna stelna till under längre eller kortare tid utan att kunna förflytta sig. Det måste därför vara till uppenbar förmån för dem att befinna sig någorlunda högt upp på värdväxten under denna årstid. Såsom exempel på dessa iakttagelser följa i tab. 6 några provtagningar från hösten 1950, där de nedre bladskaften varit helt utan angrepp, medan ovanför sittande innehållit sådana.[1]

Av tab. 6 framgår, att 23—29 % av plantorna vid provtagningarna i november och december saknade angrepp i de två nedersta, friska bladskaften, trots att angrepp förekommo högre upp på plantan. Om man antager, att dessa båda bladskaft ruttna ned under vinterns första del, undgå sålunda larverna i c:a 25 % av plantorna risken att förstöras tillsammans med bladskaften under denna tid.

[1] Numreringen av bladskaften har i samtliga fall börjat vid basen av plantan. Såsom första bladskaft har räknats det första friska eller i det närmaste friska skaftet. Gulnade bladskaft förefalla nämligen undvikas av larverna.

Tabell 7. *Förekomst av angrepp och larver i olika bladskaft av raps- och rybsplantor från provtagningar 1950—51.*

Occurrence of attacks and larvae in different petioles of plants of winter rape and winter oil turnip in samples from 1950—51.

	Bladskaft, från plantbasen räknat, nr No. of petiole, counted from below									S:a Total	Antal under-sökta plantor Number of tested plants
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
24/5 1950											
Antal angripna bladskaft .... Number of attacked petioles	18	19	14	7	1	—	—	—	—	59	c:a 50
Antal larver i bladskaft .... Number of larvae in petioles	29	39	14	11	1	—	—	—	—	94	
12/10—14/12 1950											
Antal angripna bladskaft .... Number of attacked petioles	240	258	220	134	43	12	—	—	—	907	900
Antal larver i bladskaft .... Number of larvae in petioles	196	314	275	157	42	11	—	—	—	995	
12/2 1951											
Antal angripna bladskaft .... Number of attacked petioles	76	80	74	56	26	8	5	1	1	327	135
Antal larver i bladskaft .... Number of larvae in petioles	68	109	104	63	26	11	5	—	1	387	

Då anteckningar förts över varje bladskaft i en stor del av materialet, har även framkommit, att larverna ofta lämna påbörjade minor i friska blad och vandra till högre belägna bladskaft. Även på så sätt uppnå de ett mera skyddat läge på plantan. Detta behandlas emellertid utförligare på sid. 30 ff.

I det undersökta materialet, c:a 1 000 raps- och 80 rybsplantor, minerade larverna huvudsakligen i de 4 lägst sittande bladskaften. Detta gäller samtliga undersökningar, som företogos. För att få ett värde på plantornas storlek mättes dessas rothalsdiameter. Intet samband mellan denna och larvernas fördelning kunde konstateras. I tab. 7 följer fördelningen av angrepp och larver i plantornas olika bladskaft i ovannämnda material. Rybsplantorna förhöllo sig på samma sätt som rapsplantorna, varför ej någon åtskillnad har gjorts beträffande dem. I tab. 8 framställes larvfördelningen vid provtagningar från samma rapsfält och samma parceller därav med en månads mellanrum.

De olika larvstadiernas förekomst på plantan har vid några tillfällen undersökts. I maj 1950 företogos två sådana bestämningar på skilda lokaler beträffande det första stadiet. Av sammanlagt 91 larver påträffades härvid

Tabell 8. *Larvfördelningen i plantornas olika bladskaft vid tidig och sen provtagning av två rapsfält hösten 1950.*

Distribution of larvae in different petioles of plants taken from two winter rape fields in early and late autumn, 1950.

Datum Date	Lokal Locality	Antal larver i bladskaft, från plantbasen räknat, nr Number of larvae in petioles Nos. 1—6, counted from below						Summa larver Total number of larvae	Antal undersökta plantor Number of tested plants
		1	2	3	3	5	6		
10/10	Håslöv	14	15	—	—	—	—	29	100
12/10	Hököpinge	17	11	1	—	—	—	29	60
11/11	Håslöv	23	42	34	11	1	—	111	100
11/11	Hököpinge	18	31	39	20	8	3	119	60

74 (72 resp. 92 %) i de två nedersta, friska bladskaften (se tab. 9). Undersökningen gjordes på raps, dels då plantorna voro i slutet av knoppstadiet, dels då de voro i full blom. Vid provtagningarna den 12/2 och 11/4 1951 uppdelades samtliga larver efter utvecklingsstadiet vid bestämningen av deras förekomst på plantorna. Någon skillnad beträffande de olika stadiernas lokalisering framgick dock knappast (se tab. 9). I april hade en stor del av larverna i det tredje stadiet trängt in i stammarna.

Tabell 9. *De olika larvstadiernas fördelning på rapsplantorna vid provtagningar 1950—51.*

Distribution of larvae at different stages in different parts of winter rape plants in samples from 1950—51.

Datum Date	Larvstadium Larval stage	Antal larver Number of larvae: i bladskaft från plantbasen räknat, nr in petioles Nos. 1—9, counted from below									i stam in stem	i vegetationspunkt in growing point	Summa larver Total number of larvae
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
2/5 1950	I	22	14	11	3	—	—	—	—	—	—	—	50
24/5 1950	I	14	24	—	3	—	—	—	—	—	—	—	41
12/2 1951	I	27	52	58	33	15	6	4	—	—	—	1	196
12/2 1951	II	36	49	42	23	7	5	1	—	1	1	—	165
12/2 1951	III	5	8	4	7	4	—	—	—	—	1	1	30
11/4 1951	I	3	9	11	7	6	1	2	1	—	1	1	42
11/4 1951	II	16	23	14	13	5	3	4	1	2	4	1	86
11/4 1951	III	33	40	37	14	9	4	2	—	—	46	2	187

Gulnade eller ruttnade bladskaft ha vid olika tillfällen undersökts. På hösten ha dessa icke innehållit larver, vilket ej heller GODAN (1950) funnit vara fallet. Blad ha heller aldrig iakttagits gulna enbart av rapsjordloppsskador på hösten. (Rapsstjälkflugans, *Phytomyza rufipes* Meig., angrepp däremot orsaka en stark gulfärgning av rapsbladen under denna årstid.) Under vintern ha levande larver ej påträffats i ruttnade bladskaft utom vid exceptionella förhållanden, t. ex. då plantorna varit helt förstörda och friska blad ej funnits att tillgå. Så snart temperaturen medgiver en större livaktighet hos larven, synes den nämligen begiva sig från mindre friska plantdelar till friskare sådana.

Förekomst i andra delar av värdväxten.

Mineringar under hösten i andra delar av växten än bladskaften ha blott undantagsvis observerats beträffande raps och rybs. Detta överensstämmer med tillgängliga litteraturuppgifter (MEUCHE 1940, KAUFMANN 1941 m. fl.). På vilda cruciferer däremot är det icke ovanligt, att larver förekommit även i stammen under hösten. MEUCHE (1940) fann i december ännu levande larver i stammen av åkersenap, trots att plantorna voro frusna. Samma var fallet med plantor av åkerkål, som undersöktes vid växtskyddsanstalten den 4/1 1951. Plantorna voro frusna, men hade ännu levande larver i första och andra stadiet inuti stammen, vilken angripits mitt för varje bladskaft. Alla bladskaft voro svårt skadade. Även äldre skador i stammarna funnos. De flesta av larverna hade dock lämnat plantorna eller gått under med bladskaften, då dessa frusit. Att larverna ej kunde vara fullvuxna framgår av, att rapsfältet, från vilket plantorna tagits, ej innehöll mer än ett fåtal larver i tredje stadiet vid provtagningarna närmast före och efter den 4/1, nämligen 1 av 119 larver den 11/11 och 3 av 123 den 12/2.

Ytliga gångminor strax under epidermis på de ännu klena stammarna av raps ha förekommit på enstaka plantor under hösten. Där sådana minor ej voro övergivna, påträffades larver av rapsstjälkflugan, varför det sannolikt är denna larv, som orsakat dem. Även gångarnas grovlek visade, att en större larv än en rapsjordloppas i första eller början av andra utvecklingsstadiet måste ha åstadkommit dem. Samtliga larver i de på detta sätt angripna plantorna tillhörde nämligen dessa stadier.)

Under senvintern och våren däremot har ett stort antal larver påträffats i stammarna på raps- och rybsplantor. En uppfattning om dessa angrepps omfång i det undersökta materialet fås av tab. 10.

Det förefaller av de plantprov, som vid upprepade tillfällen togos från ett och samma rapsfält under våren 1951, som om invandringen i stammarna satte in först då maximumtemperaturen nådde över + 5° C (med 5—10 % av de angripna plantorna stamskadade). Då temperaturen nått + 10°, syntes antalet stamskadade plantor skjuta starkt i höjden (30—40 %). Antalet ökades möjligen ytterligare framdeles, men då läget icke kunde följas längre

Tabell 10. *Förekomst av plantor med stamskador vid provtagningar 1949—51.*

Occurrence of plants with attacks in the stem in samples from 1949—51.

Datum Date		% angripna plantor med stamskador % of attacked plants showing damaged stems	Antal plantor Number of plants		Antal ingående fält Number of observation fields
			angripna attacked	undersökta tested	
1949	5/5	76,1	71	228	19
1950	20/2	22,0	50	50	5
	9—10/3	51,1	180	180	1
	31/3	32,4	102	120	12
	18/4	36,9	73	80	1
	12/10—14/12	1,9	540	1 160	8
1951	12/2	2,7	110	135	6
	8/3	3,3	90	120	12
	6/4	27,4	146	180	1
	11/4	35,7	143	180	1

än till mitten av april, kan intet sägas härom. I fältet fanns under april i medeltal 2,2 larver per angripen rapsplanta, vilket emellertid är ett så litet tal, att man kan ifrågasätta, om stamskadorna ytterligare ökade, när plantorna kommit i god tillväxt.

Stamskador ha tidigare beskrivits av MEUCHE (1940). Enligt hans iakttagelser ha dessa uppstått på så sätt, att larverna trängt genom bladfästet in i stammen. I föreliggande plantmaterial ha stamskadorna uppkommit dels på det av MEUCHE omnämnda sättet, dels också genom att larven borrat sig in i stammen från någon punkt utanpå denna. Det sistnämnda har t. o. m. varit något vanligare. I materialet från den 6/4 och 11/4 1951 förekommo 66 yttre angrepp på stammarna mot 43 inifrån gående, med ett bladskaft som utgångspunkt. Beträffande riktningen av minan har dess första del oftast varit riktad nedåt, om inträngandet skett från ett bladfäste. Har inträngandet skett från stammens utsida, har minan lika ofta gått uppåt som nedåt.

Ingångshål på stammen, vilka ej nått längre än genom den primära barken, ofta flera stycken på samma planta, ha varit mycket vanliga i det undersökta materialet under våren. Att larven skulle lämna ett påbörjat borrhål för att börja på nytt på en annan del av stammen är möjligt. Men snarare kunna dessa skador tolkas så, att larven under ett försök att intränga i stammen förlorat fästet och fallit ned på marken. Det stora antal plantor, som påträffats med larver i stammen, utan att några som helst spår av minor för övrigt funnos, varifrån larverna kunde ha utgått, tala



Bild 4. Stamskadad planta (frörova).
Plant with injuries in the stem (seed turnip).

för att en förflyttning — frivillig eller ofrivillig — från en planta till en annan äger rum i relativt stor utsträckning.

Gångar strax under den primära barken, aldrig gående in mer än någon mm i märgen, ha observerats mycket ofta på våren (i 71 % av plantorna fran den 6/4 och 11/4 1951). De ha haft vilken riktning som helst. Tydligen ha de blott varit tillfälliga uppehållsorter för larverna, eftersom de oftast

Tabell 11. *Förekomst av larver i stadium I—III med minering i stammen av rapsplantor vid provtagningar november 1950— april 1951.*

Occurrence of larvae at stages I -III mining in the stem of winter rape plants in samples from November, 1950, to April, 1951.

Datum Date	Antal plantor Number of plants		Antal larver i stadium I—III Number of larvae in stages I—III					
	under-sökta tested	angripna attacked	i stammen in stem			i hela plantan in entire plant		
			I	II	III	I	II	III
11/11	320	176	—	3	—	227	218	1
14/12	160	95	—	—	2	2	158	16
12/2	135	106	—	1	1	196	165	30
22/3	20	16	—	—	2	2	26	5
5/4	20	16	—	3	5	—	38	9
6/4	180	146	—	10	29			
11/4	180	143	1	4	46	42	86	187

varit övergivna. (I 254 sålunda angripna plantor av 360 undersökta funnos 19 larver den 6/4 och 11/4 1951.)

De flesta av de larver, som vandrat in i stammarna, ha tillhört det tredje larvstadiet (se tab. 11). Något som tyder på, att det skulle vara de på våren kläckta larverna, som ha detta mineringssätt, finnes ej.

Sambandet mellan plantgrovlek och stamskador har undersökts. Vid några provtagningar förelåg ett mycket tydligt sådant samband mellan klena plantor och stamskador, vid andra provtagningar emellertid inte, varför stammens grovlek sannolikt ej har någon betydelse för uppkomsten av stamskador.

Ännu kan det inte anses klarlagt, vad det är som förmår larverna att lämna bladskaften — vilka före och under vintern uteslutande tjänat dem till näring — och övergå till stammens inre. Ej heller har det framgått, varför inga stamskador förekomma under hösten. Möjligen erbjuda de av frost ofta svårt uppfläkta bladskaften larven ett otillräckligt skydd mot de uttorkande vindarna på våren. Såsom nämnts är enligt KAUFMANNS undersökningar (1941) beröring med vatten ett livsvillkor för larven under tillväxten. Men efter hand som värmen tilltager, utbildas ju dock ganska fort nya bladskaft, som borde kunna ge larven det skydd den behöver. I någon mån synas också stamskadorna avtaga med plantornas tillväxt.

Man kunde även antaga, att larven söker sig in i stammen, när plantans bladskaft ej erbjuda den tillräcklig näring eller tillräckligt utrymme. Så är säkerligen också fallet. Men även plantor med enstaka larver och kraftig bladrosett visa stamangrepp. Detta framgår t. ex. av provtagningen den 9—10/3 1950 (se tab. 10), då plantorna indelades efter bladrosettens frisk-

het i kategorier från 0—2. Plantor, som ej ägde friska blad över huvud taget, betecknades med 0, plantor med enstaka friska blad av rosetten med 1 och plantor med flera friska blad med 2. Plantornas rothalsdiameter var i medeltal 7,7 mm. Stamangreppens fördelning framgår av tab. 12.

Sannolikt är förklaringen att söka i helt andra orsaker. GODAN (1951) talar ej om stamskador men framhåller, att larver i tredje stadiet i bladskaften minera i riktning mot stammen, medan larver i stadium I och II minera i riktning från stammen. Emellertid förklarar detta icke frånvaron av stamskador under hösten.

En tanke, som väl knappast är en förklaring, men som dock är frestande att sätta i detta samband är, att de skilda mineringssätten endast äro uttryck för larvens instinkthandlingar. Före vinterns inbrott äga nämligen plantorna vanligen ej någon väl utbildad bladfri stam. Bladfästena äro fördelade över några få cm och detta parti av växten måste vara mycket ömtåligt. Med endast få larver häri skulle sannolikt plantans ovanjordiska del duka under för vinterns påfrestningar, och detta skulle vara liktydigt med att även larverna ginge under. De förut omtalade åkerkålsplantorna (sid. 25) med stamskador, funna under hösten, behöva ej motsäga detta, emedan det där mycket väl kunde vara fråga om näringsbrist, som förmådde larverna att uppsöka stammen. Samtliga plantor voro nämligen svårt angripna och hade säkerligen tidigare innehållit ett stort antal larver.

På våren, innan plantan ännu sträckt sig, är den axel, som bär bladrosetten, mycket hård och möjligen därför ej tilltalande för larverna. Enstaka minor ha också observerats på väg in i stammen, men de ha varit avbrutna. Genom att plantan sträckes, blir axeldelen lösare och märgen mera utvecklad. Då börja även stamskadorna. Som exempel kan nämnas, att den 17/3 1951 provtogos två rapsfält i omedelbar närhet av varandra. På det ena fältet hade plantorna ej lämnat rosettstadiet. Några stamskador stodo ej att finna. På det andra fältet, där rapsen såtts 10 dagar tidigare (11/8) ägde plantorna en väl utbildad stam, även om den var kort. Där hade något mer än 20 % av de angripna plantorna skador i stammarna.

En form av angrepp, som till sin karaktär kan sägas ligga på gränsen mellan dem i bladskaften och dem i stammen, är skador i vegetationspunkten. De uppkomma genom att larverna av utrymmesskäl tvingas söka sig uppåt, bladskaft för bladskaft. Från de innersta knappast ännu utbildade skaften tränga de in i vegetationspunkten. Är larven liten eller minan ej berör själva det tillväxande skiktet, växer plantan förbi den skadade delen och angreppsbilden får karaktären av en stamskada. Träffas emellertid själva tillväxtskiktet kan ej topptillväxten fortsätta, utan plantan utvecklar sidoskott. Sådana skador ha varit av varierande omfattning på olika fält, beroende på plantornas kondition och larvfrekvens (se tab. 12). I de 10 fall från materialet den 9—10/3 1950, där plantan tillhörde gruppen 2, d. v. s. ägde en någorlunda väl utvecklad bladrosett, och vegetationspunkten var

Tabell 12. *Fördelningen av angrepp i stam och vegetationspunkt av 180 rapsplantor med bladrosett av olika utveckling vid provtagningar den 9—10/3 1950. 0 = plantor utan friska blad. 1 = plantor med enstaka friska blad. 2 = plantor med flera friska blad.*

Distribution of attacks in stem and growing point of 180 winter rape plants having a leaf rosette of different appearance. 0 = plants with no green leaves. 1 = plants with a few green leaves. 2 = plants with several green leaves. Samples taken from March 9th—10th 1950.

	% plantor av kategori Percentage of plants of groups 0—2		
	0	1	2
med angrepp i stammen with attacks in stem	64,2	46,3	45,8
med angrepp i vegetationspunkten with attacks in growing point	54,7	26,9	16,7
Antal plantor av kategori Number of plants	53	67	60

angripen, funnos i medeltal 7,6 larver per planta. I betraktande av att bladmassan trots beteckningen 2 ej var särskilt omfattande, voro 7 larver väl mycket för en sådan planta och vegetationspunkten hade kommit i ett utsatt läge. I de 50 fall från samma material, där plantan hänfördes under siffran 2 och vegetationspunkten icke var angripen, funnos 5,1 larver per planta.

Meuche (1940) beskriver en typ av skador, varvid larverna under senvintern borrat sig in genom vegetationskäglan och en stor hålighet uppstått i denna. Något sådant har ej iakttagits i detta material.

Förflyttning inom värdväxten.

Larvens förflyttning inom värdväxten är så vitt man kan bedöma betingad av två orsaker, nämligen dels näringsbrist, dels behov av ett gångsystem med förbindelser utåt, vilket Kaufmann (1941) och Godan (1951) antaga bero på ett syrebehov. Även växtdelens ruttnande ger förmodligen larven en impuls att lämna denna, om temperaturen ej är så låg, att alla rörelser omöjliggöras. Orsaken är väl dock närmast näringsbrist.

Emellertid synes det, som om larven utan att någon yttre orsak funnes, hade ett visst behov av att byta uppehållsplats. Inträngandet i stammen under våren har redan behandlats och måste tills vidare sägas vara icke tydligt betingat av någon yttre orsak. I detta sammanhang avses närmast larvens förflyttning från ett friskt bladskaft till ett annat på samma planta.

Godan (1950) talar om en vandringslust hos larver i andra och tredje stadiet men påpekar att detta främst gäller larver i försvagade plantor. Någon förflyttning

Tabell 13. *Förekomst av »övergivna» bladskaft samt larver i raps- och rybsplantor vid provtagningar 1950—51.*

Occurence of "abandoned" petioles and of larvae in plants of winter rape and winter oil turnip in samples from 1950—51.

Datum Date	Rothals-diam., medeltal Diameter of collar, average	Övergivna bladskaft Abandoned petioles		Antal larver Number of larvae				Antal undersökta plantor Number of tested plants
		Antal Number	% Percentage	per angripen planta in attacked plants, average	i stadium I in stages I, II and III	II	III	
1950								
12/10	3,7 mm	5	17,9	1,6	20	9	—	60
11/11	4,6 mm	58	16,6	2,5	227	218	1	320
4/12	4,0 mm	9	21,4	1,2	30	3	—	200
13/12	4,5 mm	17	15,9	2,4	63	57	1	80
13/12 rybs	6,3 mm	32	19,6	2,6	81	101	—	80
14/12	7,0 mm	35	18,0	1,9	2	158	16	160
1951								
12/2	6,2 mm	61	18,7	3,6	196	165	30	135
Summa resp. medelvärde Total or average		**217**	**17,9**	**2,3**	**619**	**711**	**48**	**1 035**

från ett bladskaft till ett annat beröres ej, men hon säger (1951) att utvecklingen avslutas sällan inom ett och samma bladskaft. KAUFMANN däremot gör gällande, att hela larvutvecklingen sker inom samma bladskaft, förutsatt att den berörda plantdelen ej dör.

I det undersökta materialet har det nämligen ofta konstaterats att larver ha lämnat ett angripet bladskaft och uppsökt ett högre beläget skaft på plantan, i vilket de inträngt från ovansidan, gärna under en flik av bladskivan. Att detta ej varit en sällsyntare företeelse framgår av tab. 13, vilken återger antalet övergivna bladskaft, som förekommit i det angivna materialet. Endast helt friska blad ha räknats. Om i stället för övergivna bladskaft hade anförts övergivna larvminor, hade siffrorna blivit högre. Men då hade risk förelegat att få med larver, som blott flyttat sig inom samma bladskaft och det är ju av större intresse att få veta i huru hög grad de utsträckt sin förflyttning längre än till det ursprungliga bladskaftet.[1]

Larverna bli sålunda fördelade över plantan något annorlunda än vid det första inträngandet såsom nykläckta. Att minorna, allt efter som hösten

[1] I detta sammanhang bör kanske påminnas om, att inga larver vid de berörda provtagningarna uppnått full tillväxt och därför av denna orsak kunnat lämna sitt bladskaft.

Tabell 14. *De »övergivna» bladskaftens antal och fördelning på plantorna vid provtagningar 1950—51.*

Number and distribution over the plant of the "abandoned" petioles in samples from 1950—51.

Datum Date	Bladskaft, från plantbasen räknat, nr Petioles Nos. 1—8 counted from below							
	1	2	3	4	5	6	7	8
12/10 1950	4	1	—	—	—	—	—	—
11/11 1950	29	14	5	6	3	1	—	—
4—14/12 1950	49	30	8	3	2	1	—	—
12/2 1951	28	9	4	13	4	2	—	1
S:a Total	**110**	**54**	**17**	**22**	**9**	**4**	—	**1**

framskrider, förläggas till högre upp sittande blad, räddar troligen — såsom tidigare påpekats — många larver från att gå under med bladen, då kölden inträder. Någon förflyttning från högre till lägre belägna bladskaft är mindre lätt att påvisa, men måste anses osannolik. Under hösten äger en sådan förflyttning säkerligen icke rum, emedan i så fall övergivna larvminor i större utsträckning, än som varit fallet, borde förekommit ovanför de bladskaft, där larver befunno sig. Sådana ha observerats i mindre än 10 fall i hela materialet och kunna tänkas ha uppstått genom att larven fallit ned från bladskaftet eller förolyckats, då den lämnat sin ursprungliga mina.

Möjligen spelar temperaturen en viss roll vid detta larvernas beteende, så att de vid en högre temperatur och en därav betingad snabbare utveckling under hela tillväxtiden stanna inom ett och samma bladskaft, såsom KAUFMANN angiver vara fallet i det fria. Hösten 1950 skedde larvutvecklingen såsom nämnts på sid. 18 mycket långsamt. Några anteckningar över frekvensen övergivna bladskaft från hösten 1949, då temperaturen var något högre, finnas ej, varför några jämförelser ej kunna göras. Någon »överbefolkning» av plantorna, där larverna betett sig på ovannämnda sätt, har det icke varit fråga om (se tab. 13).

C. Den fullbildade rapsjordloppan.

1. Fångstredskap.

De viktigaste hjälpmedlen vid erhållandet av frekvenssiffror, biologiska data m. m. vid dessa undersökningar ha varit fångstskivor och fångstcylindrar.

Fångstskivorna voro förfärdigade av hård masonit, vilket befunnits vara

det lämpligaste materialet. De hade en yta av 30×40 cm, vilken storlek hade valts, dels emedan den lätt passade in mellan rapsraderna, dels emedan skivorna då erhöllo samma insektfångande yta som de fångstcylindrar, vilka funnos tillgängliga vid undersökningens början. Skivorna hade före användandet behandlats med gråbrun oljefärg för att få en helt ogenomtränglig yta och en så stor likhet med marken som möjligt. Det förstnämnda var nödvändigt, emedan klistret annars mycket fort hade sugits in i skivan. Med gott resultat användes även endast linolja till preparering av ytan. Härvid blev färgen mörk och ej avsevärt skild från markens färg. Såsom vidhäftningsmedel användes frostfjärillim. Behandlade på detta sätt behöllo skivorna sin klibbighet 2—3 veckor, eventuellt längre, om ej jord blåste över dem. Något fäste vid marken erfordrades ej.

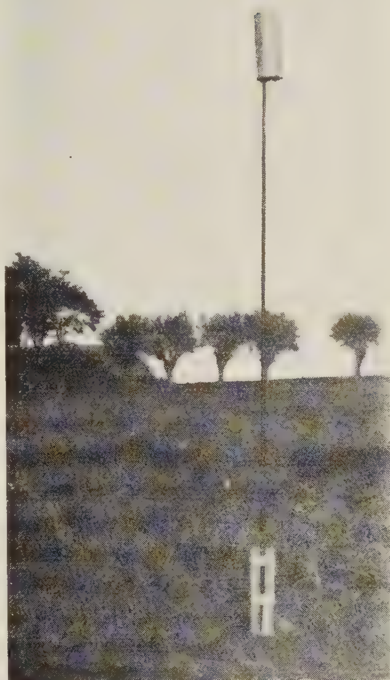
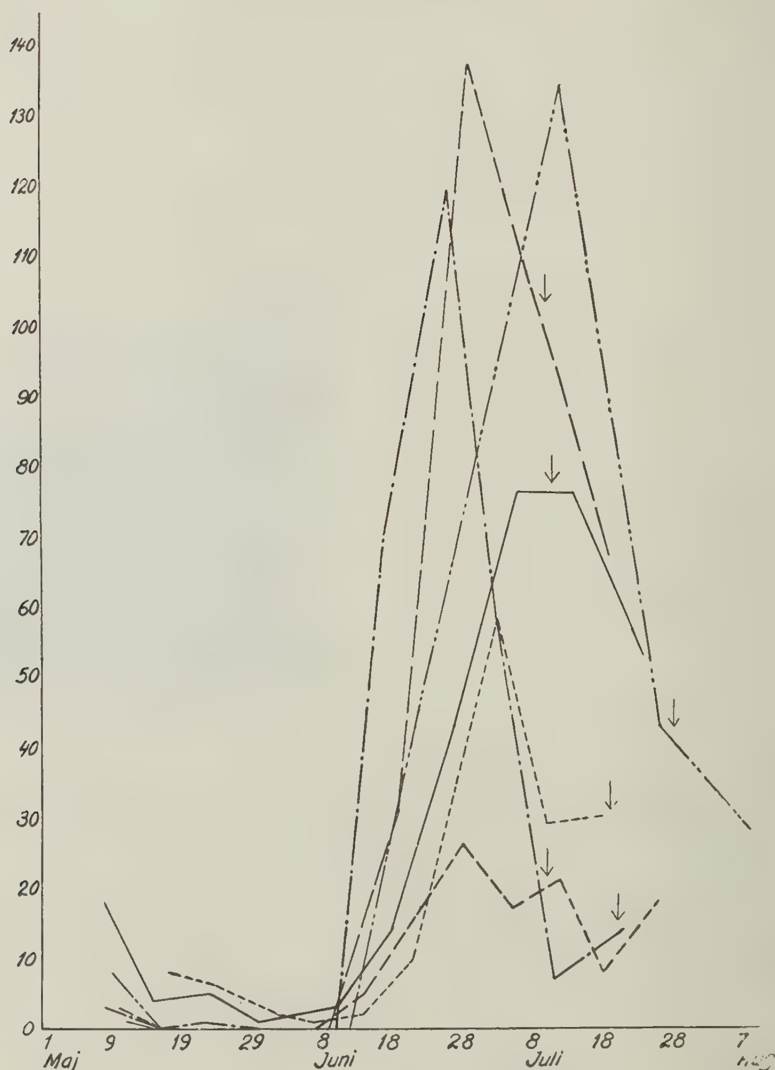


Bild 5. Fångstapparat (fångstcylinder), använd vid studierna av rapsjordloppans flykt.
Cylinder trap used in the investigations of the flight of the cabbage stem flea-beetle.

Fångstcylindrarnas utseende framgår av bild 5. Cylindern bestod av plåt och hade en diameter av 12,5 cm. En celluloidskiva av storlek 30×42 cm, på vilken frostfjärillim hade strukits, var fastsatt runt denna med hjälp av en metallskena, spänd från nederkanten till ovankanten av cylindern. Den insektfångande ytan blev 30×40 cm. Cylindern bars upp av ett järnrör, som var fäst i marken medelst en träställning på så sätt, att cylindern blev placerad 3 m över marken.

En fångstapparat, som även är av intresse, emedan den på 18 m:s höjd över marken fångade ett 20-tal rapsjordloppor under år 1950, bestod av en plåtbehållare, i vilken två mitt emot varandra stående sidor voro ersatta med ett grovmaskigt resp. finmaskigt nät. Konstruktionen var sådan, att fällan med hjälp av ett roder, fastmonterat på behållaren, inställde sig med det grövre nätet mot vindriktningen. De med vinden flygande insekter, som passerade genom de grövre maskorna, hindrades av det finare nätet att undkomma och föllo ned i en glasburk med alkohol, placerad i behållarens botten.



Anderslöv: ———..——— Lockarp: ——.——.——
Kristianstad: — — — — — — — — V Grevie: ——— ——— ———
Kungstorp: ————————— » : — — — — (Fältet föregående höst bepudrat. — The field dusted in preceding autumn.)

Bild 6. Frekvensen rapsjordloppor i höstrapsfält från 6 olika lokaler år 1950 från maj till tiden för rapsens skördande. Frekvensen är avläst varje vecka på en fångstskiva, 50 m från ytterkanten av varje fält. Pilarna utmärka datum för skörden.

Frequency of cabbage stem flea-beetles in winter rape fields from 6 localities in 1950 during the period from May to harvest. The frequency was counted every week on a plate trap placed 50 m from the edge of each field. The arrows indicate the date of harvest.

2. Kläckning och näringsgnag.

Kläckningen sker enligt KAUFMANN (1941) under första delen av juni månad. För att närmare bestämma tidpunkten för S Skåne utplacerades 4 kläckningslådor på ett höstrapsfält i Alnarp under början av maj år 1950. Den 26—28/6 kläcktes 4 rapsjordloppor. Endast dessa exemplar erhöllos. (Att resultatet ej blev bättre berodde möjligen på att lådorna, som voro av plåt med c:a 20 cm ovan jord och med urtagning för glasrör under taket, ej voro lämpade att kläcka skalbaggar i. En masonitskiva med frostfjärillim hade dock placerats inuti varje låda.)

Emellertid började kläckningen redan under mitten av juni, vilket framgår av de frekvensundersökningar, som samma år gjordes i höstrapsfält på olika platser i Skåne från början av maj till tidpunkten för rapsens skördande. Frekvensen avlästes på fångstskivor (se föreg. kap.), vilka voro placerade 50 m in i fälten, en skiva på vardera av 6 lokaler, och som varje vecka utbyttes och översändes till växtskyddsanstalten för avräkning. Resultatet av undersökningarna kan avläsas på bild 6. Även håvningarna uppvisade en tilltagande frekvens rapsjordloppor från mitten av juni månad.

Rapsjordloppan synes efter kläckningen med förkärlek gnaga på blomställningar och skidor. Man ser även skalbaggarna oftast på plantans översta del. BLUNCK (1921) framhåller, att de nykläckta djuren uppehålla sig inom blom- och fruktställningar till skillnad från de äldre, som på grund av äggläggning m.m. äro bundna vid marken. Men gnag, som tyda på, att de ätit även på andra delar av plantan, finnas. I frihet gnager rapsjordloppan vanligen rundade till mer eller mindre ovala hål på bladen,

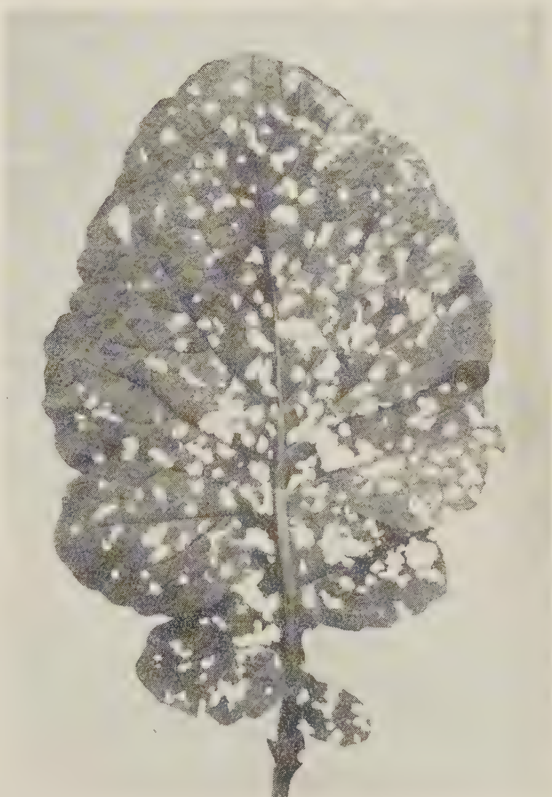


Bild 7. Gnag på blad av frörova.
Leaf of seed turnip injured by the beetle.

ofta flera mm långa. I kultur däremot synes den mest göra små, ofta nästan cirkelrunda hål med 1—2 mm i diameter tätt intill varandra, så att bladen få ett perforerat utseende. På blomskaft och skidor gör den oregelbundna, ganska djupa gnagfläckar.

Rapsjordloppan är svår att iakttaga i frihet, eftersom den är ytterst lättskrämd. Vissa observationer peka även på, att den föredrager att vara i rörelse under dygnets mörkare timmar (EBBE 1949). Även KAUFMANN (1941) har framhållit, att den är skuggälskande och helst håller sig dold i marken. I kultur är det däremot ingen svårighet att studera den, vilket framgår av följande försök.

Fyra kulturer med 8 djur i vardera, kläckta från och med slutet av april, voro under observation från den 25/5 till den 17/7 1950. Under denna tid fördes anteckningar över, vilka delar djuren angrepo av de blad och blomställningar av raps, som intogos till föda åt dem. För att man skulle veta, vilka gnag dessa rapsjordloppor gjort, avtecknades dock först alla redan befintliga gnaghål. Under tiden från kläckningen fram till senare hälften av maj åto djuren av alla intagna blad. Därefter visade de en tydlig förkärlek för skidor och stampartier av blomställningarna. Från den 31/5 rörde de knappast bladen, trots att de grönaste intogos. Även vårrapsblad och späda blad från unga plantor prövades men utan resultat. De angrepo endast huvudstammen till blomställningen, skidskaft och skidor. Detta förhållande varade till ungefär den 20/6. Då avtog aptiten för att i de fyra kulturerna helt avstanna omkring den 30/6. Mellan den 30/6 och 17/7 gjordes ej något gnag, trots att försenade blomställningar och späda skidor intogos alltsom oftast.

Denna förändring i djurens näringsupptagande, sådan den visade sig i kulturförsöket, får man antaga vara densamma under naturliga förhållanden, d. v. s. i en cruciferodling, med den skillnaden, att de olika perioderna med gnag på bladdelar, resp. skaft och skiddelar komma senare i det fria, eftersom kläckningen där sker senare.

3. Sommarvila.

Sommarvilans orsaker.

Kort tid efter kläckningen uppsöker den fullbildade rapsjordloppan beskuggade platser på större eller mindre avstånd från kläckningsfälten för att där genomgå en sommarvila. I litteraturen har fenomenet tillskrivits olika orsaker.

BÖRNER och BLUNCK (1921) uppfatta sommarvilan såsom ett hos ungskalbaggarna förefintligt behov av vila, efter vilken könskörtlarna träda i funktion. Denna företeelse, känd blott hos rapsjordloppan och kålbladviveln, *Ceutorrhynchus Leprieuri u. Rübsaameni* Kolbe, vilka båda ha sin äggläggning och larvutveckling

förlagda till vinterhalvåret, antages motsvara vintervilan hos t. ex. rapsbaggen och de mindre jordlopporna, vilka ha äggläggning och larvutveckling förlagda till sommarhalvåret.

KAUFMANN (1941) antager, att sommarvilan hos rapsjordloppan är en följd av solens inverkan i förening med låg luftfuktighet. Han hänvisar till de ofullbordade utvecklingsstadiernas beroende av hög fuktighet och pekar på det faktum, att ett kustklimat med sin högre luftfuktighet och lägre sommartemperatur medför en kortare sommarvila än ett inlandsklimat. Såsom stöd för sitt antagande framhåller han även vissa kulturförsök, där redan något mer än en månad efter kläckningen könsmognad inträtt hos rapsjordloppor, som hållits i c:a 20° C utan solpåverkan.

Antagligen är orsakssammanhanget närmast att söka i den förklaring som gives av förstnämnda författare, nämligen att en sommarvila hos rapsjordloppan ersätter den hos andra jordloppor förekommande vintervilan. Detta synes också bestyrkas av förhållandet hos kålbladviveln, vilken genomgår en sommarvila, trots att den ej har samma fuktighetskrav som rapsjordloppan. Att en lägre luftfuktighet tillsammans med solens inverkan skulle orsaka den i S Sverige ungefär en månad långa inaktiviteten, motsäges även av de i föregående kapitel omtalade kulturförsöken, där djuren utan solens inverkan och hållna i en någorlunda hög och jämn luftfuktighet ingingo i en viloperiod under slutet av juni månad. Ej heller har någon nedgång i luftens relativa fuktighet kunnat konstateras under juli månad, då utvandringen från kläckningsfälten sker.

Att djuren ej tillbringa sommarvilan på kläckningsplatsen beror sannolikt på, att förhållandena där ej motsvara dem rapsjordloppan behöver under viloperioden. Uppgift finnes dock, att djuren i stort antal kvarstannat på fälten och där tillbringat sommarvilan i de ihåliga stammarna av plantorna (MEUCHE 1940). Några faktorer, som kunna tänkas vara orsaken till att djuren lämna kläckningsfälten, skola framhållas i det följande.

Fältens skördande är en sådan faktor. Emellertid ha de frekvensundersökningar, som företagits i höstrapsfält under 1950, visat, att skörden ej har något samband med utvandringen. I de flesta undersökta fallen skedde denna långt tidigare än skörden (se bild 6).

En annan faktor, som kunde tänkas ligga till grund för utvandringen, är den brist på föda i fältet, som uppstår, då plantorna mogna. Emellertid är det tydligt, att djuren för sommarvilan ej uppsöka sådana lokaler, där korsblomstriga växter äro företrädda. Ej heller synas de intaga någon föda under denna tid; tarmkanalen hos exemplar, som tagits i sommarkvarter, innehöll nämligen ej någon föda. Slutligen visade kulturförsöket i Åkarp att djuren efter den period, då de gnagt endast på skidor och skidskaft, helt upphörde att äta, trots att riklig tillgång på späda blad förelåg.

Snarare är orsaken den, att djuren sakna tillräckligt skydd mot värmen, då plantornas bladverk vissnat ned, varför detta tvingar dem att uppsöka andra, för solstrålarna skyddade lokaler. Vikten av en kylig uppehållsplats för djuren under sommarvilan synes nämligen vara stor. Även skuggiga

platser variera, som bekant, vad temperatur och dyl. angå, och frekvenshåvningarna tyda på, att djuren för sommarkvarteret föredraga svala platser, såsom skuggan av barrträd, täta häckar (även sådana utan örtflora under) framför andra mindre svala lokaler.

Undersökningsmetoder.

För att kunna följa förflyttningen från kläckningsfälten till sommarkvarteren användes fångstskivor och fångstcylindrar, vilka utplacerades på bestämda avstånd från vissa utvalda höstrapsfält. Vid val av dessa försöksfält togs hänsyn bl. a. till form och läge: de skulle vara så rektangel- eller kvadratformade som möjligt, de skulle ligga så långt som möjligt från andra höstrapsfält och så fritt som möjligt med hänsyn till större trädbevuxna områden, så att de utvandrande djuren ej skulle uppfångas omedelbart av sådana. Sommaren 1949 var det ännu ej känt, att rapsjordloppan flyger. Sommaren 1950 kunde detta dock bevisas genom försök, som beskrivas i det följande. Emellertid förmodades, att den i lika hög grad förflyttade sig hoppande. Mycket arbete lades därför ned på utläggningen och avläsningen av fångstskivorna, för att tidpunkt, riktning och hastighet för utvandringen skulle kunna bestämmas. Invandringen till de nysådda fälten från sommarkvarteret följdes på samma sätt med den skillnaden, att fångstskivorna slopades. Tydliga bevis hade nämligen under sommaren erhållits, för att förflyttningen huvudsakligen skedde flygande. Vid dessa försök placerades en cylinder i varje huvudväderstreck runt ett sommarkvarter och en i varje huvudväderstreck runt ett höstrapsfält, som uppfyllde de nyss nämnda fordringarna. Cylindrarna flyttades direkt från kläckningsfälten, så att icke något uppehåll i avläsningarna behövde ske. Avläsning av samtliga fångstredskap företogs i möjligaste mån varje eller varannan dag under utvandrings- resp. invandringsperioden.

Förflyttningen från kläckningsfälten.

Omkring två höstrapsfält, ett i Alnarp och ett i Hököpinge, utlades under slutet av juni resp. början av juli år 1950 fångstskivor på ett avstånd av 50, 150 och 250 m från kanten av varje sida. Samtidigt utplacerades fångstcylindrar, 150 m från de båda fältens kanter. Beträffande antalet fångstredskap och fångade rapsjordloppor se tab. 15. Dessutom utfördes håvningar i kompletterande syfte.

Försöksfältet i Alnarp: Tiden mellan den 28/6, då skivor och cylindrar utplacerades, och den 17/7, då skörden började, erhöllos inga rapsjordloppor vare sig på skivorna på marken eller genom håvningar på 1—50 m:s avstånd från fältet (25 håvslag i varje väderstreck). Först den 22/7, 4 dagar efter skördens avslutande, erhöllos på fångstskivorna 9 exemplar (3 på 50 m:s avstånd från fältet och 6 på 150 m), vilket var den högsta dagsfångsten under försökstiden. Därefter

Tabell 15. *Antal fångade rapsjordloppor i förhållande till antal fångstskivor och -cylindrar på olika avstånd och i olika väderstreck från försöksfälten i Alnarp och Hököpinge under utvandringen till sommarkvarteren 1950.*

Number of cabbage stem flea-beetles caught in relation to number of plate and cylinder traps, placed at different distances and in different quarters from the observation fields at Alnarp and Hököpinge during the period of emigration to summer quarters in 1950.

Försöksplats och -tid Locality and date of experiment	Fångst-redskap Traps	Av-stånd m Dist. m	Väderstreck Quarters N N	 S S	 Ö E	 V W	S:a Total
Alnarp 28/6—9/8	Skivor Plates	50	1 / 2	3 / 2	10 / 3	0 / 2	14 / 9
	»	150	1 / 2	3 / 2	10 / 2	0 / 2	14 / 8
	»	250	1 / 2	2 / 2	—	0 / 2	3 / 6
	Cylindrar Cylinders	150	0 / 2	1 / 2	4 / 2	0 / 2	5 / 8
			3 / 8	9 / 8	24 / 7	0 / 8	36 / 31
Hököpinge 8/7—11/8 ...	Skivor Plates	50	19 / 4	5 / 3	4 / 3	5 / 3	33 / 13
	»	150	2 / 4	3 / 3	0 / 3	2 / 3	7 / 13
	»	250	0 / 2	1 / 3	0 / 3	0 / 2	1 / 10
	Cylindrar Cylinders	150	13 / 2	2 / 2	8 / 2	5 / 2	28 / 8
			34 / 12	11 / 11	12 / 11	12 / 10	69 / 44

sjönk antalet successivt. På cylindrarna fastnade ett exemplar den 12/7, 5 dagar före skördens början, och 4 exemplar mellan den 24/7 och 2/8. Den 7/8 kördes rapsstubben upp. Den 9/8 flyttades skivor och cylindrar från fältet.

Försöksfältet i Hököpinge: Förhållandet var här något annorlunda. Skivor och cylindrar utplacerades den 8/7. På en mindre del av försöksfältet skördades rapsen omogen den 12/7, på den övriga delen av fältet skördetröskades rapsen den 24—26/7. Under dagarna mellan den 10 och 21/7 erhöllos på skivorna endast enstaka exemplar. Den största dagsfångsten på skivorna uppgick till 15 djur (11 på avståndet 50 m, 3 på 150 m och 1 på 250 m från rapsfältet) och togs mellan den 21 och 23/7, sålunda minst en dag före skörden av största delen av fältet. Efter den 23/7 fångades endast 4 exemplar på samtliga skivor. På cylindrarna fastnade den 12—13/7 5 exemplar. Mellan den 21 och 23/7 erhölls även här maximumfångsten, nämligen 17 exemplar. Mellan den 31/7 och 8/8 fastnade ytterligare 6. Kultivering av fältet företogs den 1—4/8. Fångstredskapen borttogos den 11/8.

Beträffande fångsterna på cylindrarna samt meteorologiska data för utvandringsperioden hänvisas till bild 11.

De slutsatser, som på grundval av såväl skiv- som cylinderfångster kunna dragas beträffande utvandringen från kläckningsfälten kunna sammanfattas sålunda:

Det stora flertalet rapsjordloppor flyga från fälten. Till belysande härav kan nämnas, att mellan 3—4 gånger så många exemplar fångades på cylindrarna som på skivorna på jämförbara ytor under försöksperioden. Cylindrarna ha då på grund av formen blott beräknats efter hälften av sin klistriga yta, emedan den andra halvan ju varit vänd från fältet. Någon rapsjordloppa på denna från fältet vända sida fångades ej heller under försökstiden.

Skörden orsakar icke utvandringen. Detta framgår visserligen tydligare av frekvensundersökningarna (se sid. 34), men även beträffande dessa båda fält saknas något samband mellan skörd och maximal utvandring. Tidpunkten för utflyttningens början har icke exakt kunnat bestämmas. Ett mycket större antal cylindrar skulle då ha varit utplacerade.

Fångsterna från skivor och cylindrar överensstämma väl med varandra, både när de visa den huvudsakliga utvandringsriktningen och de dagar, då utvandringen företagits talrikast. Att på Alnarp de flesta djuren tyckes ha flyttat i ostlig riktning och i Hököpinge i nordlig riktning från respektive fält, kan här endast konstateras, ej förklaras. Vindriktningen har ej betytt något härvidlag. I båda fallen har den största utvandringen skett från fältens kortsidor, varför någon proportionalitet mot kantlängden ej heller kan bidraga till förklaringen.

Så snart rapsfälten skördats, försvunno rapsjordlopporna omedelbart från den öppna stubben. Men under sammanbundna rapsneker liksom under agnarna efter skördetröskan kunde de påträffas i riklig mängd en lång tid vid lugn väderlek. Vid blåst påträffades inga eller nästan inga rapsjordloppor någonstans på de skördade fälten. Om under blåsig väderlek håvning företogs omedelbart där skördetröskan gått fram, erhöllos ganska många av dem genast, men inom 1—2 minuter voro de helt försvunna. Vid lugn väderlek dröjde det c:a 15—20 minuter, innan de flesta voro borta.

Ganska lång tid efter det skörden avslutats och fälten kultiverats, påträffades djuren rikligt (7—26 rapsjordloppor per 25 håvslag 7 dagar efter skörden i Hököpinge 1950) i gräskanter, på läsidan av diken och dyl. i fältens närhet. Börner och Blunck (1921) påpeka, att rapsjordloppan strövar omkring en tid, innan den uppsöker sitt sommarkvarter. Kaufmann (1941) antager, att en del djur, främst de sent kläckta, ej genomgå någon viloperiod över huvud taget. Med hänsyn till den på senvåren mycket utsträckta äggläggningstiden kan man antaga, att en del av de individ, som kläckes sent, ej uppsöka sommarkvarteret förrän senare. Detta framgår även av det faktum, att en del djur kvarstanna i kvarteret långt efter det de allra flesta försvunnit därifrån. Men stora flertalet av dem söker sig troligen ganska snart till någon lämplig viloplats i samband med utvand-

ringen. Vid frekvenshåvningar i en park i Hököpinge 1950 erhölls maximisiffran den 2/8 eller möjligen tidigare (någon håvning under tiden 14/7—2/8 förekom ej. Se tab. 16.)

Sommarkvarteret.

För att närmare få veta, var rapsjordloppan med förkärlek uppehåller sig under sin sommarvila, gjordes talrika håvningar under sommaren 1950 i de skördade rapsfältens omgivningar, så väl som i själva sommarkvarteren, d. v. s. parker och trädgårdar, där djuren samlades. Någon bundenhet till lokaler med bestämda vegetationstyper eller särskilda ekologiska förhållanden kunde härvid ej påvisas. Vad som i stort sett framkommit, följer nedan.

Rapsjordloppan tycks vid sitt val av sommarkvarter vara beroende av en tät vegetation så väl högre som lägre. Vad undervegetationen d. v. s. örtfloran beträffar, synes frekvensen rapsjordloppor öka med dennas täthet. Vilket slag av markbetäckning det är fråga om, tycks vara av mindre betydelse. Högt gräs såväl som nässlor och kirskål (*Aegopodium podagraria* L.) ha funnits vara omtyckta tillhåll liksom andra skuggväxter. Ibland har dock lokalen varit helt i avsaknad av undervegetation och trots det en stor mängd rapsjordloppor förekommit därstädes. T. ex. en granhäck med 87/25 (d. v. s. 87 rapsjordloppor per 25 håvslag), en syrenhäck med 57/25 eller ett fläderbestånd 75 m in i en park med 19/25. I synnerhet under barrträdsbestånd har det varit en stor ansamling av djuren, medan andra buskage i närheten varit mycket mindre frekventerade. Beträffande övervegetationens beskaffenhet har förhållandet även varit så, att ju tätare den varit, desto fler rapsjordloppor ha förekommit därunder. Detta har iakttagits i lövträdsbestånd. Mellan 0—150 m från ytterkanten har detta synts gälla för de undersökta bestånden. Därinnanför ha djuren avtagit i frekvens. C:a 200 m från kanten ha även en del rapsjordloppor funnits, men ytterligare 50 m in ha de förekommit sparsamt eller saknats.

I allmänhet ha alla platser, där skugga och vindskydd erbjudits på upp till 6 à 700 m:s avstånd från kläckningsfältet, visat en mer eller mindre stor frekvens rapsjordloppor efter skörden. (Dylika platser belägna på längre avstånd från rapsfält än ovan angivet äro svåra att finna, emedan fälten i allmänhet ligga mycket tätt.) Ett undantag från ovanstående iakttagelse utgjorde dock en utglesnad park 150 m i västlig riktning från observationsfältet i Hököpinge. En synnerligen rik undervegetation hade där utbildats av kamomill, nässlor, mjölke (*Chamaenerium angustifolium* Scop.), björnbär m. m. Ett tätt mellanskikt förekom av fläder. Överskiktet bestod av enstaka almar. Vid håvning i denna dunge den 2/8 erhöllos 27 rapsjordloppor med 375 håvslag. I en större park, även den till stor del bestående av almar men ej uthuggen på samma sätt och därför med endast gles under-

Tabell 16. *Frekvensen rapsjordloppor strax utanför och i Grenja park, Hököpinge, vid håvningar juli—november 1950. Antal rapsjordloppor per 25 håvslag.*

Frequency of cabbage stem flea-beetles just outside and inside the park of Grenja, Hököpinge, in catches by netting operations during the period July November, 1950. Number of cabbage stem flea-beetles per 25 strokes with the net.

Datum Date	Granhäck, 6 m från och parallell med parken Along a spruce hedge 6 m from the park, parallel to its southern side		I parken: avstånd från södra gränsen Inside the park: distance from the southern side						S:a Total
	syd-sidan south of the hedge	nord-sidan north of the hedge	1 m	25 m	50 m	75 m	100 m	120[1] m	
	A	B	C	D	E	F	G	H	A—H
14/7 kl. 18	2	0	0	0	—	—	0	0	2
2/8 » 16	137	10	23	25	4	5	10	9	223
17/8 » 13	46	4	26	50	34	12	15	29	216
23/8 » 10	11	0	12	28	6	2	6	13	78
2/9 » 10	2	0	8	13	1	2	0	7	33
11/9 » 10	0	0	2	1	4	2	0	5	14
14/11 » 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa Total	**198**	**14**	**71**	**117**	**49**	**23**	**31**	**63**	**566**

A = Undervegetation av bl. a. Artemisia, Matricaria, Chenopodium, Helianthus tuberosus L. B = Ingen undervegetation. Granhäckens nedre del kal och risig. Djup skugga. C = Innersidan av en 1 m hög stenmur. Gles undervegetation av gräs, huvudsakligen av Poa nemoralis L. Mellanskikt av Acer och Ulmus. Överskikt av samma trädslag. D = Tät undervegetation av ovannämnda gräs. Mellan- och överskikt som C. E = Undervegetation, mellan- och överskikt som C (tätare med småträd). F = Halva håvsträckan utan undervegetation. Mellanskikt av Sambucus, Ulmus och Carpinus. Överskikt som C. G = ⅓ av håvsträckan utan undervegetation, ⅓ av densamma med glest bestånd av Poa nemoralis L. och ⅓ med rikt bestånd av Aegopodium podagraria L. Mellanskikt som F. Överskikt som C. H = Rik undervegetation av bl. a. Urtica, Lamium, olika gräs. Mellanskikt av Sambucus och Acer. Överskikt saknas.

Anm. Närmaste höstrapsfält voro belägna c:a 500 m i sydlig och 200 resp. 600 m i sydostlig riktning från parken.

A = Under-vegetation of int. al. Artemisia, Matricaria, Chenopodium, Helianthus tuberosus L. B = No under-vegetation. The lower part of the spruce hedge bare and scrubby. Deep shade. C = The inner side of a stone wall, 1 m high. Sparse under-vegetation of grass, mainly Poa nemoralis L. Middle layer of Acer and Ulmus. Upper layer of the same varieties of trees. D = Dense under-vegetation of the above-mentioned grass. Middle and upper layer as C. E = Under-vegetation, middle and upper layer as C (thicker with small trees). F = Half of the netted distance without under-vegetation. Middle layer of Sambucus, Ulmus and Carpinus. Upper layer as C. G = ⅓ of the netted distance without under-vegetation, ⅓ with sparse stand of Poa nemoralis L. and ⅓ with abundant stand of Aegopodium podagraria L. Middle layer as F. Upper layer as C. H = Abundant under-vegetation of int. al. Urtica, Lamium, different grasses. Middle layer of Sambucus and Acer. No upper layer.

Note. The nearest winter rape fields were at a distance of c. 500 m south, and 200 and 600 m respectively south-east of the park.

[1] Parkens norra gräns.

vegetation av gräs, kirskål m. m. erhöllos samma dag 343 rapsjordloppor med samma antal håvslag. Denna park är belägen 500 m i nordlig riktning

från observationsfältet. Det är ej lätt att förstå varför så få av djuren höllo till i den förstnämnda parken, då platsen är mycket fuktig och ligger 350 m närmare rapsfältet än den sistnämnda. Om det är en hög luftfuktighet rapsjordloppan söker i sitt sommarkvarter, borde denna förstnämnda plats trots uthuggningen vara lämplig. Ej heller senare erhöllos mer än enstaka djur vid håvningar på denna lokal.

Håvningar gjordes dessutom på 1 m:s höjd över markytan. Även där funnos ganska talrikt med rapsjordloppor. I en granhäck t. ex. erhöllos den 2 aug. 10/15. På marken på samma sträcka erhöllos 14/15. På en vildvinsbevuxen, beskuggad vägg erhöllos samma dag 24/15 1 m över marken. Även MEUCHE (1940) observerade enstaka rapsjordloppor högt över marken i sommarkvarteret. Vid ett tillfälle iakttog han ett exemplar 5 m upp på stammen av en ask.

Med hjälp av cylinderfångsterna uppskattades sommarvilans längd 1950 till ungefär en månad. I Hököpinge fångades nämligen största antalet rapsjordloppor på väg från skördat fält den 23/7 och på väg från sommarkvarteret den 20/8. På de cylindrar, som voro utplacerade i Alnarp, fångades synnerligen få exemplar vid utvandringen från kläckningsfältet, däremot erhölls en markerad topp på frekvenskurvan från sommarkvarteret den 21/8 och en något mindre den 28/8. KAUFMANN (1941) angiver, att rapsjordloppan lämnar kvarteret redan i början av augusti i trakter med kustklimat och ungefär 6 veckor senare i trakter med inlandsklimat.[1] I S Skåne börjar sådden av höstraps i allmänhet ej förrän omkring den 10/8. Genom att sommarvilan här synes vara till omkring den 20/8, inträffar utflyttningen från kvarteret ungefär samtidigt med plantornas uppkomst på flertalet besådda rapsfält.

Förflyttningen till äggläggningsfälten.

Såsom tidigare antytts, omflyttades de i Hököpinge och Alnarp utplacerade fångstcylindrarna efter fältens uppkörning och ställdes en i varje väderstreck c:a 200 m från en park och en på varje sida om ett fält, som senare skulle besås med höstraps. Härigenom skulle så väl utvandringen från sommarkvarteret som invandringen till äggläggningsfältet kunna följas. Vid avräkningen av cylindrarna var eller varannan dag antecknades det väderstreck djuren kommit från, då de fastnat, liksom även tidigare skett. Vad cylindrarna runt parken beträffa kunde man vänta, att de fångade rapsjordloppor huvudsakligen på den sida, som var vänd mot parken i fråga. Detta var knappast fallet, för så vida man ej räknar med, att de rapsjordloppor, som fastnade i vinkelrät riktning från parken, dock kommit från denna och snuddat vid sidorna av cylindern (se tab. 17).

---

[1] Kläckningen sker enligt samme förf. under första hälften av juni, sålunda obetydligt tidigare än i Skåne.

Tabell 17. *Antal rapsjordloppor med olika flygriktning i förhållande till ett sommarkvarter under augusti—september 1950. Tabellen visar antalet fastnade exemplar på 4 fångstcylindrar, placerade en i varje väderstreck c:a 200 m från en park i Alnarp, resp. Hököpinge.*

Number of cabbage stem flea-beetles flying in different directions in relation to one of their summer quarters during August and September, 1950. The table shows the number of beetles caught by 4 cylinder traps, placed one in each quarter about 200 m from the edge of a park in Alnarp and Hököpinge respectively.

Flygriktning Direction of flight	Alnarp 10/8—22/9	Hököpinge 11/8—5/9
Från parken From park	15	5
Mot parken To park	10	12
Vinkelrätt mot båda ovanstående riktningar At right angles to the above directions	11	20

Uteslutet är, att en rapsjordloppa, som under flykt fastnar i frostfjärillimmet på cylindern, skall kunna flytta sig på denna och därigenom ge en missvisande idé om riktningen, varifrån den kommit.

Vad beträffar de cylindrar, som voro placerade runt det blivande höstrapsfältet, framgår fördelningen av de fastnade rapsjordlopporna på cylindrarnas olika sidor av tab. 18. Här visa siffrorna, att det ej skett någon flykt i bestämd riktning varken från sommarkvarteren eller till höstrapsfälten, där den uppkomna rapssådden borde kunnat locka djuren att stanna. De synas i stället under augusti och början av september göra större eller mindre utflykter i bådaderas omgivningar, innan äggläggning och möjligen en avtagande temperatur kommer att hålla dem vid marken.

Beträffande de olika data för utflygningen från sommarkvarteren såväl som inflygningen till äggläggningsfälten hänvisas till diagrammen på sid. 56, vilka återge fångsterna för samtliga 16 på ovannämnda lokaler utplacerade cylindrar år 1950.

4. Kopulering och äggläggning.

Enligt uppgifter i litteraturen äger kopuleringen rum på hösten efter sommarvilans slut (Börner och Blunck 1920: från mitten av augusti, Kaufmann 1941: i regel först på den uppväxande höstsådden). Kaufmann nämner, att en parning sällan kan iakttagas, vare sig då rapsjordloppan är i frihet eller i kultur. Under den tid föreliggande undersökning pågått, har en sådan observerats endast två gånger, nämligen den 25/7 1950 på djur, som fångats omkring 7 dagar tidigare på ett skördat höstrapsfält, och den 17/8 samma år, då ett sommarkvarter frekvenshåvades och ett kopulerande

Tabell 18. *Antal rapsjordloppor med olika flygriktning i förhållande till ett höstrapsfält under augusti—september 1950. Tabellen visar antalet fastnade exemplar på 4 fångstcylindrar, placerade en i varje väderstreck intill kanten av fältet.*

Number of cabbage stem flea-beetles flying in different directions in relation to a winter rape field during August and September, 1950. The table shows the number of beetles caught by 4 cylinder traps, placed one in each quarter at the edge of the field.

Flygriktning Direction of flight	Alnarp	Hököpinge
Före rapsens uppkomst: Before sprouting:	10/8—14/8	11/8—26/8
mot fältet to field	7	7
från fältet from field	2	8
vinkelrätt mot båda ovanstående riktningar At right angles to the above directions	4	32
Efter rapsens uppkomst: After sprouting:	15/8—22/9	27/8—9/9
mot fältet to field	49	5
från fältet from field	46	4
vinkelrätt mot båda ovanstående riktningar At right angles to the above directions	33	2

par erhölls i håven. Huruvida dessa båda fall tillhöra undantag från det normala, är omöjligt att bedöma.

Äggutvecklingen synes emellertid icke ha nått något framskridet stadium hos honor i sommarkvarteret, utan detta sker sannolikt först vid mognadsgnaget på fältet. Vid undersökning den 3/9 1950 av honor, vilka dröjt kvar, sedan det stora flertalet av djuren lämnat kvarteret (se tab. 16), befunnos blott 2 av 107 stycken ha fullt utbildade ägg. Lika många exemplar innehöllo ägg, som voro till hälften utvecklade, och åtminstone 30 honor hade små pärlbandslika bildningar i ovariolerna, vilket möjligen kunde betyda en äggutveckling på mycket tidigt stadium. På fältet hade vid samma tid ägg-läggningen säkerligen börjat. Detta framgår av förhållandet, att nykläckta larver uppträdde redan den 13/9 på ett fält c:a 100 m från sommarkvarteret i fråga (observationsfält 2, tab. 3). Någon dissektion av de under hösten fångade honerna företogs ej under 1950, varför det är omöjligt att bilda sig en uppfattning om, huru många av dem, som funnos på fältet, som voro äggläggande. Under 1951 däremot dissekerades det material, som erhölls på fångstskivor vid frekvensundersökningar i höstrapsfält i olika

delar av Skåne under tiden 11—14/9. Härvid innehöllo 70 % av de undersökta exemplaren (92 honor) välutvecklade ägg.

Beträffande platsen för äggläggningen äro meningarna delade. CARPENTER (1906), BÖRNER och BLUNCK (1920), PAPE och RIGGERT (1938), KAUFMANN (1941) m. fl. angiva, att äggen läggas i jorden, i närheten av eller på rothalsen, eller på större djup invid plantorna. ROSTRUP—THOMSEN (1940) yttra sig obestämt om förhållandet på hösten (äggen läggas »i Markerne»), men säga om detsamma på våren, att när stammarna sträckt sig, anbringas äggen i stammen under ett bladfäste.

För att försöka bestämma äggläggningsplatsen gjordes våren 1950 en fältundersökning över, var larverna i första stadiet befunno sig på rapsplantorna. Genom att fastställa detta skulle någon slutledning kunna dragas genom avståndet, som den nykläckta larven tillryggalagt från kläckningsplatsen till det bladskaft, i vilket den påträffades. Resultatet har redan omnämnts på sid. 23 f (se även tab. 9), nämligen att sammanlagt 74 av 91 larver befunno sig i de två nedersta bladskaften. Detta talar för, att larverna kommit från jorden. En egendomlighet observerad vid de två företagna provtagningarna var emellertid, att larverna ofta befunno sig två och två tillsammans i en mina, tätt intill varandra och lika långt utvecklade. Detta har ej iakttagits vid några andra provtagningar. Dylika »tvillinglarver» uppgingo vid undersökningen på Alnarp den 2/5 till 32 % av de funna (50) larverna i första stadiet och i Hököpinge den 24/5 till 39 % (av 41 larver). Förhållandet antyder visserligen möjligheten av, att larverna kläckts ur ägg, som avlagts två och två på plantorna, men med hänsyn till att de endast förekommo i de nedersta bladskaften (6 »tvillingpar» förekommo i bladskaft 1, 9 par i bladskaft 2 och 1 par i bladskaft 3, från plantbasen räknat), ligger det dock närmast till hands att antaga, att de kläckts ur ägg i jorden.

För att ytterligare studera förhållandet utsattes en insektbur med 15 inomhus övervintrade honor och 6 hanar över några plantor på ett rapsfält den 25/4 1951. Plantorna undersöktes med korta mellantider under april—juni. Icke någon gång kunde ägg upptäckas, men nykläckta larver påträffades i de nedersta bladskaften omkring den 1/6.

Ytterligare ett försök gjordes att klarlägga äggläggningen på våren. Rapsplantor, stående på fältet, beströkos den 16/5 1951 med en c:a 2 cm bred ring av frostfjärillim strax ovan markytan. Därvid beräknades larver från eventuella ägg i jorden under plantorna fastna i klistret på väg upp till ett bladskaft, liksom eventuella nykläckta larver i bladskaften beräknades härröra från ägg, lagda uppe på plantorna. Försöket utlades så sent, att alla i jorden övervintrade ägg beräknades vara kläckta. På detta sätt behandlades 35 plantor. De intogos för undersökning efter 13 dagar. Endast en larv påträffades, helt nykläckt och fastnad någon mm från klistrets nedersta kant. Plantorna i sin helhet undersöktes även men med negativt resultat. Stammen avskars på båda sidor om varje bladfäste och dessa partier förvarades i stark fuktighet i petriskålar, för att eventuella ägg skulle kläckas. Inga larver uppträdde emellertid. Sannolikt var tidpunkten så sen att

behandling av flera 100 plantor hade erfordrats, för att metoden skulle visa tydligt utslag. Den påträffade larven kan dock anses bevisa, att ägg läggas i jorden, även om den icke visar något om, i hur stor utsträckning detta sker.

Då det genom KAUFMANNS undersökningar blivit bekant, att ägget kräver beröring med vatten i droppform för att kunna utvecklas, är det emellertid otänkbart, att ägget lägges direkt på rapsplantan utan skydd av växtvävnad. I honans könsapparat ingår en stilett. Möjligen kan hon med denna anbringa ägget så, att det når beröring med växtsaften. Detta är dock endast ett antagande för att giva plats åt även den andra uppfattningen om äggläggningsplatsen på våren, som sannolikt måste vara grundad på verkliga iakttagelser.

5. Övervintring.

Eftersom den fullbildade rapsjordloppans övervintring redan är utförligt behandlad i förekommande litteratur (BÖRNER och BLUNCK 1921; KAUFMANN 1925, 1941; MEUCHE 1944), har denna undersökning endast i ringa omfattning berört densamma. Några fältiakttagelser skola emellertid omnämnas i det följande.

De under senvintern 1950 och 1951 företagna fältundersökningarna visade ett mycket ringa antal imagines vid jordprovtagningar i fält med starka angrepp av rapsjordloppa. Närmare bestämt påträffades endast ett levande exemplar på 20 cm^3 undersökt jord från 1—10 cm:s djup (vid provtagningar den 15/2 1950 och 16/1 1951). Flera döda rapsjordloppor påträffades dock. Såväl dessa som det levande exemplaret befunno sig på 1—5 cm:s djup. Ej heller ovan jord kunde några rapsjordloppor iakttagas vid observationer företagna under dagar, då temperaturen borde ha medgivit en viss rörlighet hos djuren.

Dessa iakttagelser stå i överensstämmelse med KAUFMANNS (1940, 1941) påstående, att i trakter med kustklimat de flesta rapsjordloppor dö före vinterns inbrott. Med kännedom om embryonalutvecklingens långsamma förlopp vid låga temperaturer är det även tydligt, att de nykläckta larver, som uppträda under vårens första del (sannolikt motsvarande april månad), härröra från ägg, som lagts under senhösten eller förvintern och ej hunnit kläckas före köldens insättande. Därför är ett uppträdande av nykläckta larver under denna tid ej liktydigt med, att äggläggning ägt rum på fältet i fråga. Frekvensundersökningar, som företogos under våren 1950 och 1951, visade även, att endast ett ringa antal imagines fanns på fälten, se bild 8 och 9. Bild 8 visar antalet rapsjordloppor år 1951 på fångstskivor från 5 olika fält, varav de 3 placerade underst i diagrammet hade en synnerligen hög frekvens imagines föregående höst. Bild 9 visar antalet rapsjordloppor i och utanför ett höstrapsfält i Alnarp under samma tid år 1950.

Även på platser ganska långt från rapsfälten påträffades enstaka rapsjordloppor tidigt på våren. Den 20/3 1950 utlades, förutom 2 skivor i ett

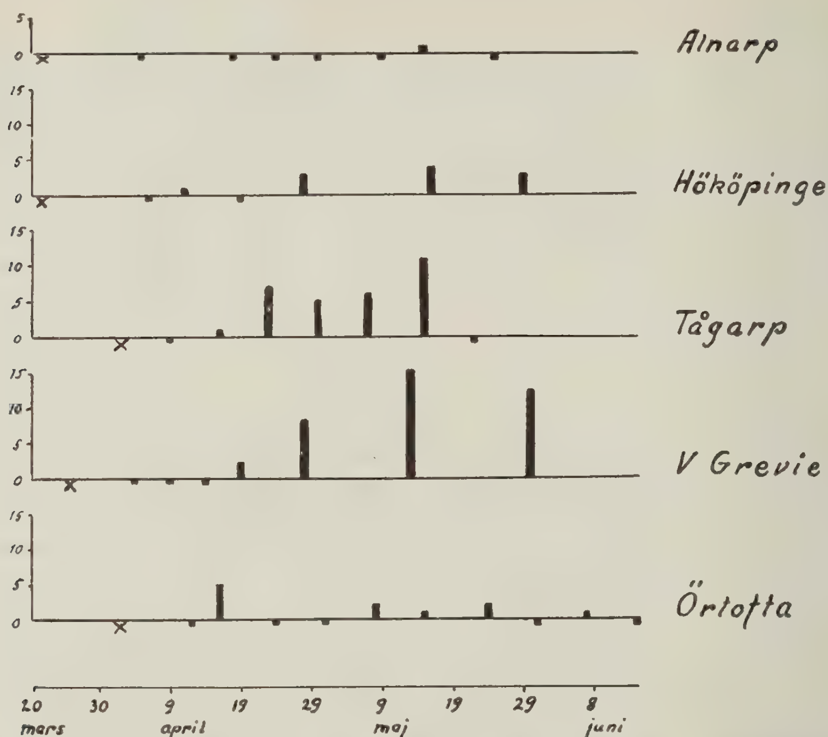


Bild 8. Antal rapsjordloppor på fångstskivor i höstrapsfält våren—försommaren 1951. Frekvensen är avläst på en skiva per lokal. Markering under x-axeln: avläsning med negativt resultat.

Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps in 5 winter rape fields during the period from spring to early summer in 1951. The frequency was counted on one trap per locality. Markings below the abscissa = negative occurrence.

höstrapsfält i Alnarp, 2 skivor i ett till rapsfältet gränsande höstvetefält och en skiva i S ytterkanten av Alnarps park, d. v. s. c:a 400 m från närmaste höstrapsfält (se bild 9). På den sistnämnda skivan fastnade den 5/4 en hona med utbildade ägg och den 19/4 ytterligare en hona med ägg. På en av skivorna i höstvetefältet, 175 m från närmaste rapsfält och c:a 225 m från Alnarps park, fångades ett ganska stort antal rapsjordloppor under våren, nämligen 15 stycken under april (8 hanar och 7 honor), 5 under maj (2 hanar och 3 honor) och 1 den 2/6 (hona). Vid jämförelse mellan fångsterna under april på denna skiva (175 m in i höstvetefältet och lika långt från höstrapsfältet) och den skiva, som var placerad 50 m in i höstrapsfältet framgår, att de voro i det närmaste lika stora. Den sistnämnda skivan uppvisade nämligen 14 rapsjordloppor mot 15 i vetefältet. Att djuren skulle ha övervintrat i detta senare fält är dock knappast troligt; man

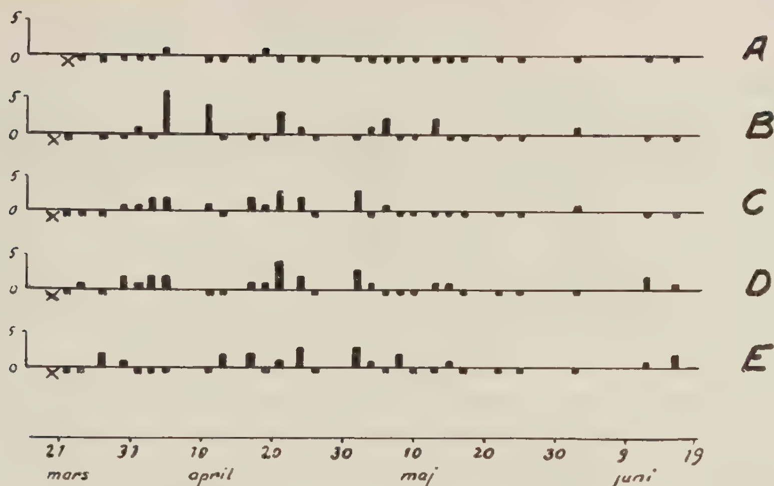


Bild 9. Antal rapsjordloppor i och utanför höstrapsfält, Alnarp, våren—försommaren 1950. A = Skiva i S ytterkanten av Alnarps park, c:a 400 m från närmaste höstrapsfält. B = Skiva, 175 m in i höstvetefält, gränsande till höstrapsfält. C = Skiva, 50 m in i samma höstvetefält. D = Skiva, 50 m in i höstrapsfält. E = Skiva, 25 m in i höstrapsfältet. Markering under x-axeln: avläsning med negativt resultat.
Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps inside and outside a winter rape field at Alnarp during the period from spring to early summer in 1950. A = trap at the southern edge of a park, c. 400 m from the nearest winter rape field. B = trap 175 m inside a winter wheat field bordering on the rape. C = trap 50 m inside the same field. D = trap 50 m inside the winter rape field. E = trap 25 m inside the same field.

frågar sig då, varför de avlägsnat sig så långt från rapsplantorna. Ej heller kan antagandet av en vandring av djuren från rapsfältet under denna tid, innan värmen börjat på allvar, betraktas som annat än en mycket långsökt förklaring. Sannolikt rör det sig i stället om rapsjordloppor, som efter sommarvilan stannat kvar på diverse korsblomstriga växter i Alnarps park eller dess närhet och sedan övervintrat i skydd av lövtäcket därstädes. Då de på våren sökt sig till lämpligare närings- eller äggläggningsplatser, ha de fastnat på skivorna.

I detta sammanhang kan även nämnas, att ett exemplar erhölls i ett skakningsprov, taget c:a 15 m in i Alnarps park den 21/4 1951. (Under tiden 11—30/4 undersöktes 15 dm³ sållgods från samma lokal. Endast detta exemplar påräffades emellertid.)

Om i själva verket ett ganska stort antal rapsjordloppor övervintrar i skydd av parker och dyl., ligger det nära till hands att antaga, att det är dessa djur, som åstadkomma det oförklarligt snabba uppförökandet av beståndet efter vintrar, då samtliga såväl imagines som ofullbordade stadier på fältet duka under av kölden. På sådana skyddade övervintringslokaler måste nämligen stor utsikt finnas till att rapsjordloppan, som visar mycket större köldhärdighet än de flesta övriga jordloppor (KAUFMANN 1925), överlever även mycket stränga vintrar.

6. Förflyttningssätt.

Rapsjordloppan har hitintills ansetts vara helt och hållet beroende av de bakre extremiteterna vid förflyttningen. Hoppbenen är nämligen mycket specialiserade och användas vid varje tillfälle, då djuren vilja undkomma en fara eller känna sig störda — sålunda nästan alltid, då man är i stånd att iakttaga dem i det fria. KAUFMANN (1941) angiver, att han trots många försök ej fått bevis för, att rapsjordloppan kan flyga, men — skriver han — intet borde står dem i vägen, eftersom vingarna äro väl utbildade. Han nämner, att limtavlor varit utplacerade vid rapsfält från vår till högsommar, utan att någon rapsjordloppa fastnat och att han låtit djuren falla från stor höjd, utan att de gjort bruk av vingarna. Ingen annan författare nämner något om flygförmågan. ROSTRUP (1909) använder dock ordet »flyve», när hon talar om, att de förflytta sig från »gamla» till »nya» frörovefält. Övriga författare skriva »wandern, umherstreifen», o. s. v.

Redan hösten 1949 erhölls emellertid bevis för att rapsjordloppan använder sina vingar vid förflyttningen. På en fångstcylinder av den typ, som beskrivits, sålunda på en höjd av 3 m över marken, fångades mellan den 1 och 30/9 36 rapsjordloppor under data och från riktningar, som gjorde att man kunde utesluta hjälp av vinden. Det var ej heller sannolikt, att djuren krupit upp för järnröret till cylindern, eftersom de fastnat med utspända flygvingar, till skillnad från rapsjordloppor, som fångats på klisterskivor på marken och som mycket sällan ha någon del av flygvingarna synliga. Ej heller hade de fastnat i nederkanten av cylindern.

Även själva flykten blev det möjligt att iakttaga samma år. Vid ett laboratoriebekämpningsförsök, som avräknades den 5/9, flögo oförmodat några av de hexaklor- och DDT-påverkade djuren upp och kretsade runt i rummet c:a ½ minut, innan de slogo sig ned för att åter flyga upp.

Man måste undra, varför det rätta förhållandet ej blivit känt tidigare. Antagligen har man varit allt för inställd på, att flygförmåga saknades hos rapsjordloppan. KAUFMANN, som var sanningen mycket nära, måste ha haft otur. Möjligen har han ej haft fångstapparater uppe tillräckligt länge på hösten. De största flygfångsterna ha nämligen tagits under slutet av augusti och början av september. Kanske har han också delvis använt något felaktiga metoder och ej beaktat tillräckligt rapsjordloppans beroende av att känna sig ostörd, då den skall flyga. Vid hans försök att låta dem falla från en höjd måste djuren under transporten och förarbetet ha känt sig störda. Mot detta tillvägagångssätt kan även invändas, att flera andra med flygförmåga utrustade skalbaggar låta sig släppas från en höjd utan att veckla ut vingarna. Tydligt är i varje fall, att vingarna ej användas, då djuren på minsta sätt känna, att fara hotar. Men rapsjordloppor, som hållits instängda en längre tid eller blivit kläckta i kultur, ha utan större svårighet kunnat observeras flyga, blott vissa betingelser förelegat, sannolikt främst

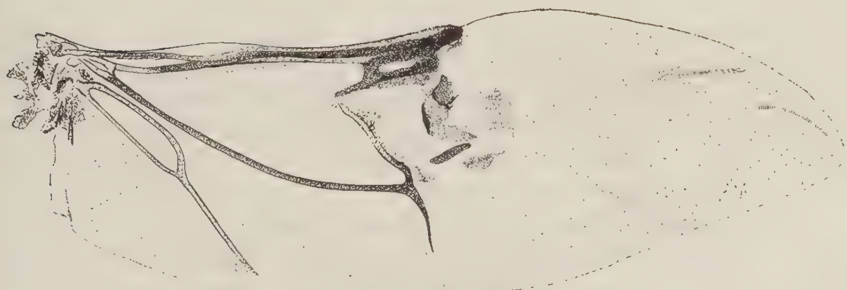


Bild 10. Flygvinge av rapsjordloppa. Förstoring 21 ggr. (Basalpartiet är på bilden något ofullständigt.) Den vågräta linjen angiver täckvingens längd.
Wing of cabbage stem flea-beetle. 21 ×. (The base part is somewhat incomplete in the figure.) The horizontal line indicates the length of the wing-cover.

att det varit under en tidpunkt motsvarande den, då djuren i det fria göra bruk av sina vingar, vidare att alla störande faktorer eliminerats och slutligen att en någorlunda hög temperatur varit för handen.

Rüschkamp (1927), som studerat ett stort antal skalbaggars flygförmåga och beteende under flykten, angiver, att, då fara föreligger, ett hopp alltid föregår flykten hos jordlopporna och att övergången till flykt kan utebliva hos dem. Han framhåller vidare, att flykkunnigheten spelar en roll blott hos få flygkunniga skalbaggsfamiljer, då det gäller att undkomma en fara, och att hos jordlopporna 3 olika kategorier av undflyende förekomma, nämligen dels hopp med flykt, dels hopp utan flykt (flygförmåga finnes) och dels hopp utan möjlighet att flyga (flygförmåga saknas).

I huru stor utsträckning vingarna användas vet man ännu knappast. Men vägen till och från sommarkvarteren företages av största delen av djuren flygande. Detta framgår som tidigare nämnts av skiv- resp. cylinderfångsterna i samband med sommarvilan. Antagligen sker även en flygning mera planlöst i utkanten av sommarkvarter och över höstrapsfält under tiden närmast efter sommarvilans slut. Så ha nämligen de fångster tolkats, som erhållits på cylindrar utanför parker och rapsfält under augusti och september (1950), och som visa, att djuren flugit i allehanda riktningar i förhållande till parken resp. rapsfältet i fråga (se tab. 17 och 18 och sid. 44).

Man frågar sig, om alla rapsjordloppor flyga, eller om förmågan finnes endast hos det ena könet, eller om vissa individ ha annan geno- eller fenotypisk utrustning. Vidare, om yttre förhållanden göra djuren benägna för flykt blott under vissa betingelser samt slutligen om inre fysiologiska eller anatomiska faktorer begränsa flygförmågan till bestämda tider av året.

Antagandet att flygförmågan skulle vara bunden till det ena könet, kan lämnas åsido. Av de 372 på fångstapparater mellan 3—18 m över marken tagna rapsjordlopporna var könsfördelningen: 208 hanar, 153 honor.

En eventuell olikhet i den genetiska konstitutionen är i så fall sådan, att den icke yttrar sig i fenotypiska skillnader. I vingmuskulaturens anatomi ha enligt undersökningar av docent O. Larsén, inga skillnader förelegat mellan djur, som tagits med fångstskivor på marken och sådana, som tagits på cylindrar 3 m över marken.

Antagandet att flygförmågan skulle begränsas av vissa yttre faktorer, är troligen riktigt. Såsom en sådan begränsande faktor ligger närmast till hands att antaga temperaturen. Beträffande de olika meteorologiska förhållandens betydelse se emellertid kap. 7.

Även fysiologiska faktorer spela möjligen en roll vid flykten. Förändringar av fysiologisk art kunna inverka utlösande eller hämmande på benägenheten att flyga. Inom detta område kunna emellertid endast hypoteser uppställas.

Slutligen äro anatomiska förändringar i vingmuskulaturen tänkbara. Flera exempel bland skalbaggarna finnas på, att vingarna användas först vid tiden för fortplantningen (Rüschkamp 1927) eller endast före övervintringen (Jackson 1933). Beträffande rapsjordloppan föreligger verkligen också en sådan reduktion av flygförmågan. Vingmuskulaturen tillbakabildas nämligen under vintern och de djur, som fångas efter övervintringen äro enligt docent Larséns undersökningar helt oförmögna att flyga. Även detta behandlas emellertid något utförligare i följande kapitel.

Då några rapsjordloppors uppträdande vid sina första försök att flyga möjligen kan vara av intresse, skall nedan ägnas några rader häråt. Djuren i fråga voro kläckta i kultur under april månad och hade till observationsdagen ej haft större utrymme än en 16 cm hög glasbehållare.

Den 7/6 1950 iakttogs en rapsjordloppa fälla ut och in flygvingarna under en längre stund. Temperaturen i rummet var 25°. Djuret togs ut ur glascylindern och fortsatte snart på samma sätt. Det bars över till en plats, där det var solsken. I solen tycktes dock viljan att flyga försvinna och om en stund tog det ett hopp mot fönstret och slog ned med flygvingarna oindragna och täckvingarna samman.

Vid samma tillfälle gjorde en annan rapsjordloppa ur samma kultur 7 olika flygförsök inom 15 minuter på golvet i ett rum. Temperaturen var 23° vid golvet.

Flygförsök 1. Rapsjordloppan lyfte från golvet och flög kretsande c:a 20—30 cm däröver, varefter den slog ned någon meter från utgångspunkten.

Flygförsök 2. Den lyfte och flög något högre — mellan 20—40 cm — över golvet i en osäker flykt c:a 15 sekunder.

Flygförsök 3. Den hoppade från golvet mer än 50 cm högt och föll ned på rygg med vingarna utbredda.

Flygförsök 4—7. Den lyfte och kretsade med samma osäkra flykt över en stor del av golvet utan att nå upp till mer än 60 cm:s höjd. Vid nedslagen kom den på rätt sida och med flygvingarna utvecklade.

Vidare företogs den 31/7 ett försök med några rapsjordloppor, som fångats vid skörden av ett rapsfält den 26/7 (sålunda innan djuren använt vingarna till flykt på längre sträckor). I ett växthus, som utrymts för ändamålet, utsläpptes 75 exemplar. Av dessa flögo 22 direkt från glasburkens kant. Flera flögo efter det de hoppat ut. Temperaturen i växthuset var 25°. Flykten var icke osäker. De flesta flögo direkt på glasrutorna. Djuren infångades åter, allt eftersom de släpptes. De, som flögo, skildes från de övriga och försöket upprepades några dagar senare. Av de 47 exemplar, som endast hoppat vid första tillfället, flögo denna gång 19 stycken. Av de 22 exemplaren flögo ej mer än 7. Temperaturen var även då 25°.

Rapsjordloppans huvudsakliga förflyttningsmedel äro dock säkerligen de väl utvecklade hoppbenen. Deras byggnad är tidigare i detalj beskriven (Reitter 1908, Kaufmann 1941 m. fl.). Att djuren kunna tillryggalägga avsevärda sträckor med enbart benens hjälp, förstås av den hopplängd de kunna prestera. Den rapsjordloppa, vars flygförsök den 7/6 beskrivits ovan, åstadkom ett hopp på golvet av 108 cm vid samma tillfälle. Att djuren vid förflyttningar mera planlöst inom ett mindre område, t. ex. ett rapsfält, ej använda vingarna, framgår av det material, som infångats med hjälp av klisterskivor på marken. Det är nämligen omöjligt för dem att draga in vingarna, även om dessa fastnat endast med yttersta spetsarna. Ett par tusen rapsjordloppor ha under dessa båda år infångats med hjälp av klisterskivor, och en mycket ringa del av dem har erhållits med större eller mindre del av flygvingarna utvecklade. Då detta förekommit, har det med få undantag varit i juni månad och under hösten.

Eftersom flykten hos rapsjordloppan synes inrymma flera intressanta spörsmål, frågar man sig, huru övriga arter av släktet *Psylliodes* förhålla sig i detta avseende. Tyvärr får man ej veta mycket härom i litteraturen. Reitter (1908) upptager av släktet 23 arter, av vilka 12 äro kända från Sverige (Hellén m. fl. 1939). Förutom *chrysocephala* äro endast arterna *affinis* Payk. och den ännu icke i landet med säkerhet funna *attenuata* Kock mera ingående beskrivna, på grund av att de uppträtt skadegörande (Tölg och Heikertinger 1913, 1915). Vingarna hos P. *affinis* förmodas vara flygodugliga (»wohl fluguntüchtig»). Flygvingen är 1/5 kortare än täckvingen. Beträffande P. *attenuata* nämnes intet om flygning eller flygförmåga. Bakbenens användning vid hopp beskrives mycket ingående liksom djurets vanor m. m. Flygvingen är påfallande lik rapsjordloppans. Uppgifter om övriga arter ha ej stått att finna, varför denna intressanta fråga ej kan besvaras mera tillfredsställande.

7. Olika faktorers inverkan på flykten och flygfrekvensen.

a. Yttre faktorer.

I det föregående har omtalats, att rapsjordloppans flygförmåga är inskränkt till tiden före djurens övervintring. Trots att denna tid represen-

terar en stor del av — ja i de flesta fall hela — det fullbildade djurets liv, synes flygande rapsjordloppor vara mycket svåra att iakttaga i det fria. (Endast en gång har ett flygande exemplar observerats ute, trots att många djur studerats på fältet. Vid nämnda tillfälle, den 1/9 1949, rådde vindstilla och hög luftfuktighet efter ett regn, som fallit några timmar tidigare.) Flygfrekvensen har dock indirekt kunnat följas genom fångstcylindrarna. Därvid har framkommit, att frekvensen varit mycket ojämn under olika dagar, vilket torde ha berott på väderleksförhållandena. I det följande behandlas därför flyktens beroende av några meteorologiska faktorer, nämligen temperatur, vindstyrka, vindriktning och luftfuktighet. Emellertid ha ej några större undersökningar kunnat göras i detta hänseende, utan arbetet har inskränkts till att ställa fångsterna på cylindrarna i relation till de yttre förhållanden, som varit rådande mellan varje avläsning.

Temperaturuppgifterna äro hämtade dels från Bulltofta flygfält, beläget c:a 6 km från observationsplatsen i Alnarp och c:a 11 km från densamma i Hököpinge, dels från Hököpinge sockerfabrik, belägen c:a 18 km från Alnarp. Vindstyrka och vindriktning äro avlästa kl. 19 på Bulltofta (i några fall även kl. 07). Luftfuktigheten är angiven i relativa värden, vilka även erhållits från Bulltofta efter avläsning kl. 07 och 13. Nederbördssiffrorna ha erhållits från Malmö och antalet soltimmar från Lunds Geografiska Institution, där registrering skett med heliograf.

Temperatur.

De enda förflyttningar, vid vilka man bestämt kan påvisa, att vingarna användas, äro till och från sommarkvarteren. Eftersom dessa förflyttningar infalla under årets varmaste del, är det icke lika lätt att fastställa en minimumtemperatur, under vilken rapsjordloppan icke flyger, som det är beträffande t. ex. rapsbaggen (*Meligethes* spp.). (För sistnämnda släkte har BLUNCK, 1921, angivit en minimumtemperatur av +15°C.) Skall en sådan undre gräns någorlunda kunna angivas, måste den sökas under flygperiodens sista skede, augusti och september, då temperaturen är förhållandevis låg.

Sålunda fångades år 1949 3 rapsjordloppor på cylindrar mellan avläsningar, då maximumtemperaturen uppmättes till 18° (den 26—27/9) och 17° (den 28—29/9). Minimumtemperaturen vid de båda tillfällena var 14° resp. 11°. Härav kan slutas, att rapsjordloppan vid sin flykt ej behöver högre temperatur än 17°, sannolikt ej ens så mycket, då den ju i allmänhet är minst i rörelse under den tid solen står högst.

År 1950 gjordes i det närmaste samma erfarenhet. Mellan den 31/8 och 1/9, då en maximumtemperatur av 18° och en minimumtemperatur av 10° uppmättes, fastnade 6 exemplar på cylindrarna. Efter den 22/9 nådde maximumtemperaturen ej upp till mer än högst 16° (och detta blott vid ett till-

fälle, nämligen den 8/10). Efter detta datum (den 22/9) avlästes cylindrarna icke förrän vid intagningen av dem den 12/12. Då påträffades emellertid ett exemplar. Av erfarenheterna från de båda åren kan man sålunda sluta, att rapsjordloppan på hösten flyger ännu vid + 16° C.

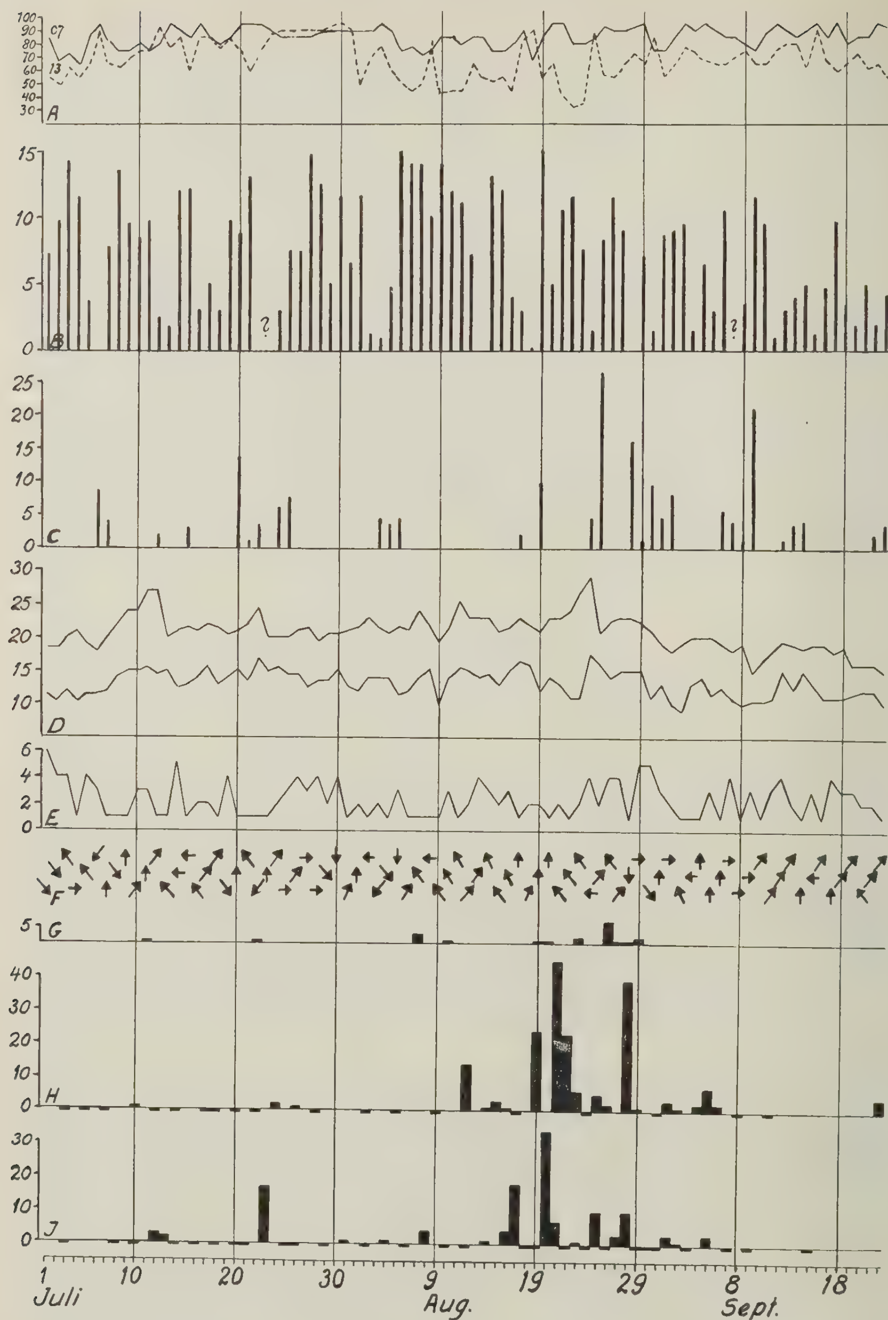
Emellertid avtog flygfrekvensen sistnämnda år så starkt redan från slutet av augusti (se bild 11), att den 28/8 sammalagt 50 djur förekommo på de 16 cylindrarna, medan under hela den efterföljande delen av året endast hälften så många kunde inräknas på samma antal cylindrar. Ovanstående observationer visa, att orsaken härtill icke kunde vara temperaturen, emedan denna fortfarande en tid efter den 28/8 nådde betydligt över 16°. Någon annan faktor måste ha gripit in på ett avgörande sätt. Dock är det möjligt, att en hög temperatur verkar stimulerande under perioder, då rapsjordloppan flyger. Under juli månad, då sommarkvarteren skola uppsökas och den sannolikt flyger första gången, ger detta sig måhända tydligast till känna. Ty de få cylinderfångster, som förekommo under denna tid, sammanfalla med topparna på temperaturkurvan (se bild 11).

Vindstyrka och vindriktning.

De största fångsterna på cylindrarna ha erhållits efter dagar, då vindstyrkan uppmätts till 1 eller 2 Beaufort (0,3—3,3 m/sek.). Dock synas styrkor upp till 3 Beaufort (3,4—5,4 m/sek.) ej påverka flykten anmärkningsvärt. Högsta kl. 19 registrerade vindstyrka under två på varandra följande dagar, då rapsjordloppor erhållits på cylindrarna, har varit 4 Beaufort (5,5—7,9 m/sek.). Deta var fallet t. ex. mellan den 26 och 27/8 1950, då vindstyrkan båda dagarna uppmättes till 4 Beaufort och 3 rapsjordloppor fastnade på cylindrarna i Hököpinge. Cylindrarna i Alnarp avlästes först en dag senare. Då hade vinden avtagit och kl. 19 avlästes endast 1 Beaufort. Under de båda dagarna erhölls på denna lokal och på samma antal cylindrar 39 rapsjordloppor, de flesta sannolikt fångade efter det vinden börjat avtaga. På cylindrarna i Hököpinge tillkommo 10 stycken denna sistnämnda dag.

Vid vindstyrkor större än ovan angivna synes rapsjordloppan undvika att flyga. Ofta har emellertid observerats (såsom även framgår av nyss nämnda exempel), att första lugna dag efter en eller flera dagar med hård vind många exemplar förekommit på cylindrarna.

De fångster, som härleda från insektsfällan 18 m över markytan, representera djur, vilka följt vindriktningen under flykten. Fällan, som varit uppmonterad under hela vegetationsperioden, har avlästs kl. 07 varje morgon. Av de 21 rapsjordloppor, som under år 1950 fångades däri, togos summa


A
B
C
D
E
F
G
H
J
1
Juli
10
20
30
9
Aug.
19
29
8
Sept.
18

1	exemplar	vid	vindstyrkor	mellan	0	och	4	Beaufort
12	»	»	»	»	1	»	2	»
6	»	»	»	»	1	»	3	»
1	»	»	»	»	2	»	4	»
1	»	»	»	»	3	»	4	»

varvid den ena av respektive vindstyrkor är uppmätt kl. 19 kvällen före avläsningen och den andra kl. 07 följande morgon.

Dessa exemplar representera sannolikt i stort sett ett genomsnitt av fördelningen flygande individ under olika vindstyrka.

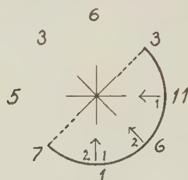
Vindriktningen har i någon mån påverkat flygriktningen. Detta har tydligast framgått, då flygfrekvensen varit hög. En något övervägande del av djuren befunno sig nämligen då ofta på vindsidan av cylindrarna. Avläsningarna företogos som regel endast en gång om dygnet — vid några tillfällen blott vartannat dygn eller ej ens så ofta — varför i detta sammanhang lägeobservationerna på cylindrarna äro av värde, endast då vindriktningen hållit sig konstant några dagar. Dock kan bestämt sägas, att vindriktningen icke varit avgörande för flygriktningen. Några exempel på förhållandet vindriktning—flygriktning skola lämnas i det följande.

Under tiden 22—23/8 1950 avräknades cylindrarna på Alnarp två gånger dagligen. Vindriktningen kl. 07 och kl. 19 under denna tid varierade mellan ostlig och sydostlig. Av de 29 exemplar, som fångades, befunno sig 21 stycken (72 %) på den mot nordost—söder vända sidan av cylindrarna (se bild 12). Vindstyrkan varierade samma avläsningstider mellan 1 och 2 Beaufort. — Vid maximumfångsterna i Alnarp och Hököpinge den 21 resp. 20/8 voro djuren fördelade på cylindrarna till 33 resp. 56 % omkring det väderstreck, varifrån vinden kommit. (Se bild 12). — För övrigt hänvisas till bild 13, i vilken åskådliggöres för varje dag under en viss tid rådande vindriktning och vindstyrka. I nära anslutning härtill framställes det antal rapsjordloppor, som fastnat på respektive sidor av cylindrarna. Diagrammet innefattar tiden 10/8—6/9 1950, d. v. s. den period under sommaren, då

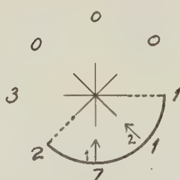
Bild 11. Meteorologiska data samt antal fångade, flygande rapsjordloppor under tiden 1/7—22/9 1950. A = Luftens relativa fuktighet kl. 07 och 13 (Bulltofta). B = Solskenets varaktighet, timmar (Lund). C = Nederbörd, mm (Malmö). D = Maximum- och minimumtemperatur (Hököpinge). E = Vindstyrka kl. 19, Beaufort (Bulltofta). F = Vindriktning kl. 19 (Bulltofta). G = Antal rapsjordloppor från insektsfälla 18 m över marken, Åkarp. H = Antal rapsjordloppor på fångstcylindrar, Alnarp. I = Antal rapsjordloppor på fångstcylindrar, Hököpinge. Markering under x-axeln: avläsning med negativt resultat.

Meteorological data and number of flying cabbage stem flea-beetles caught during the period July 1st to September 22nd, 1950. A = Relative air humidity at 7 a.m. and 1 p.m. (Lund). B = Duration of the sunshine, hours (Lund). C = Rainfall, mm (Malmö). D = Maximum and minimum temperatures (Hököpinge). E = Strength of the wind at 7 p.m. Beaufort (Bulltofta). F = Direction of the wind at 7 p.m. (Bulltofta). G = Number of cabbage stem flea-beetles caught by an insect-trap at a height of 18 m (Åkarp). H = Number of cabbage stem flea-beetles caught by cylinder traps (Alnarp). I = Number of cabbage stem flea-beetles caught by cylinder traps (Hököpinge). Markings below the abscissa = negative occurrence.

Alnarp, 19-21/8, kl. 15-16.



Alnarp, 21-22/8, kl. 16-10.



Alnarp, 22/8, kl. 10-16.



Alnarp, 22-23/8, kl. 16-09.



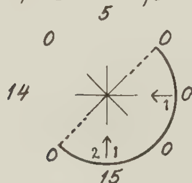
Alnarp, 23/8, kl. 09-17.



Hököpinge, 16-17/8, kl. 17-17.



Hököpinge, 19-20/8, kl. 17-17.



Hököpinge, 20-21/8, kl. 17-17.

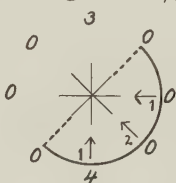


Bild 12. Vindriktningens inverkan på flygriktningen. Siffrorna, placerade i cirkel, visa antalet rapsjordloppor fördelade över cylindrarnas olika sidor. Flygriktningen antages vara den motsatta riktning, varifrån djuren kommit, då de fastnat. Pilarna med tillhörande siffror visa vindens riktning och styrka kl. 07 och 19 under resp. avläsningsperioder.

Influence of the wind direction upon the flying direction. The figures placed in a circle show the number of cabbage stem flea-beetles caught on the different sides of the cylinders. The flying direction is assumed to be the opposite direction to that from which the animals were coming when caught. The arrows and the figures belonging to them indicate the direction and strength of the wind a 7 e.m. and 7 p.m. during the observation periods.

flygfrekvensen var störst. Under denna tid fastnade 274 rapsjordloppor på cylindrarna, som då med få undantag avlästes varje dag antingen i Alnarp eller Hököpinge.

Att vinden starkare inverkar på flygriktningen, än vad som framgår av det fångade materialet, är tänkbart men bör statistiskt visas för att anses säkert. Detta fordrar tätare avläsningar av fångade djur och tätare observationer beträffande vindens riktning och styrka, än vad som här varit möjligt att utföra.

Luftfuktighet.

Intet samband mellan luftfuktigheten och flygfrekvensen har kunnat konstateras. De fuktighetsvärden, som förekommit mellan varje avläsning kl. 07 och 13, ha jämförts med medelvärdet för de 2 närmast föregående fuktighetsvär-

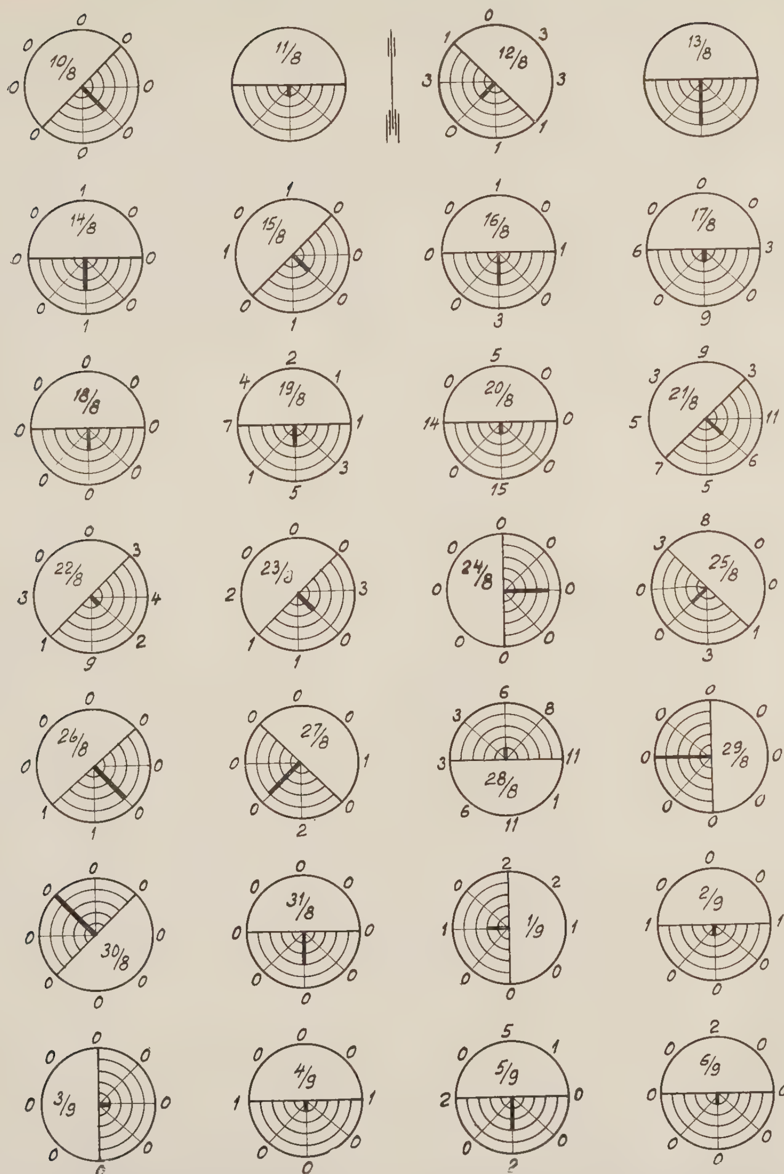


Bild 13. Antal rapsjordloppor med olika flygriktning fastnade på fångstcylindrar i Alnarp och Hököpinge under tiden 10/8—6/9 1950 samt vindriktning och vindstyrka under samma tid. Vindriktningen är utmärkt genom den bredare raka linjen och antalet Beaufort genom de olika cirkellinjerna.

Number of cabbage stem flea-beetles with different directions of flight and caught by cylinder traps at Alnarp and Hököpinge during the period August 10th to September 6th, 1950, together with direction and strength of the wind during the same time. The wind direction is indicated by the broader, straight line and the Beaufort number by the different circular lines.

Tabell 19. *Den relativa luftfuktighetens avvikelse från medelvärdet av båda närmast föregående dagars fuktighetsvärden under avläsningsperioden 11/8—6/9 1950.*

The deviation of the relative air humidity from the average of the humidity values of the two preceding days during the period August 11th to September 6th, 1950.

Datum Date	Klockan Time of day				Antal rapsjordloppor på cylindrar i Number of cabbage stem flea-beetles caught on cylinders at	
	07	13	07	13	Alnarp	Hököpinge
11—12/8	— 5	+ 1	+ 1	+16	14	0
13—14/8	+ 2	0	— 9	— 7	1	1
15/8	— 5	— 1	—	—	3	
16/8	+ 7	— 7	—	—	1	4
17/8	+14	+32	—	—	0	18
18/8	—18	+26	—	—		0
19/8	+ 8	—32	—	—	24	0
20/8	+17	— 6	—	—		34
21/8	+ 5	—20	—	—	45	7
22/8	—15	—21	—	—	23	0
23/8	— 9	0	—	—	6	1
24/8	+ 7	+54	—	—	0	0
25/8	+ 9	— 4	—	—	5	10
26/8	+ 1	—19	—	—	2	0
27/8	— 2	+10	—	—		3
28/8	+ 1	+12	—	—	39	10
29/8	+ 2	— 3	—	—	1	0
30—31/8	—17	+14	— 8	—22	0	0
1/9	+ 6	— 1	—	—	3	3
2/9	+13	+18	—	—	1	1
3/9	+ 1	0	—	—		0
4/9	+ 3	— 8	—	—	2	
5/9	— 1	— 6	—	—	7	3
6/9	— 8	— 3	—	—	2	0

dena för samma klockslag. Avvikelserna från dessa medelvärden ha sammanställts i tab. 19. Som synes härav ha de höga fångsterna erhållits efter dagar med såväl exceptionellt låga som höga eller medelmåttiga fuktighetsvärden.

Andra yttre faktorer.

Eftersom rapsjordloppan är mest i rörelse under den mörkare delen av dygnet (Ebbe 1949), kunde man antaga, att även flykten försiggick då. Hur

stor flygfrekvensen varit under dygnets olika delar och om den är större under någon viss del därav, har dock ej undersökts. Vid observationerna i Alnarp den 22 och 23/8, då avläsningar gjordes både kl. 10 och 16, erhöllos i det närmaste dubbelt så många exemplar per timme under tiden kl. 10—16 som under den övriga tiden. Detta kan emellertid ha berott på, att natttemperaturen i Åkarp den 21—22 och 22—23/8 sjönk ned till 9 resp. 13°. Sannolikt är det mindre tidpunkten under dygnet än de rådande väderleksförhållandena, som diktera växlingarna i flygfrekvensen. Sålunda stimuleras flyglusten säkerligen av kvällar med avtagande vind och av morgnar med sol efter en kylig natt och antagligen också av varma och lugna nätter såväl som dagar, i synnerhet om de följa efter en period med för flykt ofördelaktigt väder.

b. Inre faktorer.

I föregående avsnitt av kapitlet redogjordes för de faktorer, som kunna tänkas inverka på flygfrekvensen under den eller de tider av året rapsjordloppan flyger. I det följande skola beröras de faktorer, som kunna inskränka flykten till vissa delar av livscykeln. Det synes nämligen annars svårt att förklara de relativt stora fångster, som gjordes på cylindrarna under vissa tider och den totala frånvaron av fastnade exemplar på dessa fångstapparater under andra tider, då förutsättningar dock borde ha funnits för att erhålla sådana.

Vad förhållandet under tiden närmast efter kläckningen av imagines beträffar, fångades först c:a 3 veckor efter den maximala förekomsten av djur på fältet något exemplar på cylindrarna. Analogt härmed visade de rapsjordloppor, som kläcktes i kultur under april månad, först under början av juni några tecken på att vilja flyga. Det synes därför, som om flygimpulserna äro dikterade av fysiologiska eller anatomiska förändringar, vilka giva sig till känna först i samband med behovet av sommarvila.

Att det sedan i stort sett var ett uppehåll i flykten till omkring mitten av augusti, kan sannolikt förklaras med att djuren då befunno sig i sommarvila och följaktligen under denna tid icke voro benägna att flyga. De enstaka rapsjordloppor, som fångades på cylindrarna under första delen av augusti voro antagligen djur, som härrörde från de senast lagda äggen och som uppsökte sommarkvarteret senare än det stora flertalet av djuren.

Då sommarkvarteren lämnades, skedde detta inom ett mycket begränsat tidsområde. Det största antalet flygande individ erhölls år 1950 under dagarna närmast omkring den 20/8. Visserligen finnes en andra topp på kurvan den 28/8, men denna kan representera något senare kläckta djur. Detta sistnämnda datum var vindstyrkan nere i »lugnt» kl. 07 och 1 Beaufort kl. 19 mot 4 Beaufort dagarna närmast före, vilket sannolikt har orsakat den stora flygfrekvensen denna dag. Vindstyrkan,

som av alla undersökta väderleksfaktorer utövat den starkaste inverkan på flygfrekvensen, var 1—2 Beaufort under dagarna kring den 20/8. Dock finner man, att vindstyrkan den 6—9/8 liksom den 2—4/9 endast var 1 Beaufort, utan att mer än enstaka rapsjordloppor fastnade på cylindrarna. Detta beror troligen på, att flertalet av djuren voro i sommarkvarter den 6—9/8 och redan hade uppsökt fälten den 2—4/9.

Efter det djuren lämnat sommarkvarteret, avtogo cylinderfångsterna ganska snart. Efter den 6/9 erhöllos år 1950 endast få exemplar. Orsaken härtill är ännu ej känd, men möjligen börjar tillbakabildningen av vingmuskulaturen redan under hösten. Enstaka av de undersökta exemplaren från början av september visade nämligen en antydan till en sådan reduktion. Om så skulle vara fallet, är detta troligen en följd av, att vingarna ej behöva tagas i bruk, då djuren befinna sig på fälten. Rüschkamp (1927) framhåller just denna vingarnas obehövlighet som en av orsakerna till, att flygförmågan hos en skalbaggsart kan försvinna.

Av de djur, som fångades på klisterskivor efter övervintringen, befunnos samtliga undersökta exemplar ha mycket starkt reducerad vingmuskulatur, såiunda ett parallellfall till det av Jackson (1933) påvisade förhållandet hos *Sitona hispidulus* F. Hos denna art förekommer dock även former, som helt sakna flygförmåga alltifrån kläckningen, beroende antingen på underutveckling av vingmuskulaturen eller på en reduktion av flygvingarna. Om något analogt förhållande vad vingmuskulaturen beträffar finnes hos rapsjordloppan, har förf. ej undersökt. Det är dock tänkbart med hänsyn till det faktum, att en hel del djur uppehålla sig i mindre buskage o. dyl. i de skördade fältens närhet under en tid, då flertalet av djuren ha uppsökt mera lämpliga sommarkvarter.

Sålunda återstår ännu mycket att lära känna beträffande rapsjordloppans flygförmåga. Viktigast ur praktisk synpunkt är dock att ha fått konstaterat, att en stor del av djuren kunna flyga, ty bekämpningen måste då inriktas på metoder, som taga hänsyn till djurens större rörlighet och spridningsförmåga.

8. Könskvot.

Vid kläckningen av skalbaggarna på fälten i juni månad uppträda de båda könen i ungefär lika stort antal. En viss övervikt för honorna under början av kläckningsperioden har förekommit i materialet, men denna torde härleda från överlevande honor av föregående generation, som ännu ej avlagt sina ägg.

Under hela juli månad har förhållandet varit i det närmaste 1 : 1 i de fångster, som erhållits från kläckningsfälten (se tab. 20). Av de rapsjordloppor, som fångats på såväl skivor som cylindrar under utvandringen från dessa, ha även i stort sett lika många hanar som honor förekommit. Enligt

Tabell 20. *Antal hanar och honor från 6 fångstskivor, utplacerade på olika rapsfält i Skåne under tiden 1/5—26/7 1950.*

Number of males and females caught by 6 plate traps situated in different winter rape fields in Scania during the period May 1st to July 2nd, 1950.

Datum Date	♂♂	♀♀	Könskvot Sex ratio
1—31/5	17	43	1 : 2,5
1—15/6	3	8	1 : 2,7
16—30/6	209	220	1 : 1,1
1—15/7	258	250	1 : 1
16—26/7	85	79	1 : 0,9

MEUCHE (1940) skulle dock hanarna utvandra före honorna till sommarkvarteren, liksom de även skulle lämna dessa tidigare. Men, såsom förut nämnts, var materialet från utvandringen mycket litet, varför man ej kan tillskriva det någon signifikans (46 hanar, 49 honor och 10 exemplar ej bestämda).

Någon könsbestämning av djuren i sommarkvarteret har icke företagits under sommarvilans första eller mellersta del, men enligt vad som nyss sagts får man antaga, att de båda könen förekommo i ungefär lika stort antal. Emellertid gjordes en undersökning beträffande djur, som befunno sig i kvarteret ännu den 3/9 (1950). Härvid erhölls på ett material av 200 exemplar förhållandet 1 : 3,2 — sålunda en god överensstämmelse med MEUCHES iakttagelser.

De rapsjordloppor, som under 1950 fastnade på cylindrarna från mitten av augusti till flygtidens slut och som antagligen kommo från sommarkvarteren, voro till övervägande del hanar. Fångsterna fördelade sig sålunda:

12—24/8: 112 hanar, 68 honor. Förhållande 1 : 0,6
25—31/8: 40 » , 28 » . » 1 : 0,7
1—22/9: 14 » , 12 » . » 1 : 0,9

Man skulle dock i överensstämmelse såväl med MEUCHE som med det faktum, att honorna under början av september i det undersökta sommarkvarteret voro 3 gånger så talrika som hanarna, väntat att finna honorna i övervikt på cylindrarna under senare delen av fångstperioden. Men så var ej fallet. Även under år 1949 voro proportionerna desamma som ovan; på den enda fångstcylinder, som var utplacerad, erhölls under september 24 hanar och 11 honor. Egendomligt är dock, att de exemplar, som under ungefär motsvarande tid år 1950, fångades i insektsfällan 18 m över marken, övervägande voro honor. I denna fälla togos nämligen under tiden 7—29/8 4 hanar och 15 honor.

Tabell 21. *Antal hanar och honor i skivfångster från 4 höstrapsfält, A—D, under hösten 1950. (Fält D sått först den 4/9.)*

Number of males and females caught by plate traps from 4 winter rape fields, A—D, during autumn of 1950. (Field D was not sown until September 4th.)

Datum Date	A		B		C		D		A—C		Könskvot Sex ratio
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
2/9	126	88	61	24	45	29	—	—	232	141	1 : 0,6
7—10/9	91	116	76	42	30	39	—	—	197	197	1 : 1
14—17/9	23	25	66	25	28	26	—	—	117	76	1 : 0,6
24—26/9	—	—	—	—	68	31	—	—	—	—	1 : 0,5
1— 5/10	—	—	—	—	—	—	108	53	—	—	1 : 0,5
6— 8/10	—	—	—	—	—	—	67	71	—	—	1 : 1,1

Av de djur, som fångades på klisterskivor i höstrapsfält under början av hösten (1949 och 1950), voro såsom väntat flertalet hanar. I några av de undersökta fälten uppträdde under slutet av augusti i det närmaste dubbelt så många hanar som honor på de utlagda skivorna. Snart utjämnades dock förhållandet, så att honorna på vissa fält blevo i svag övervikt. Detta överensstämmer ej med MEUCHES iakttagelser (1940). Han fann under höstens lopp en allt större förskjutning av könskvoten i riktning mot honorna och erhöll redan i början av september 4 gånger så många honor som hanar, vilket han förklarar med, att en stor del hanar dö efter kopulationen. Någon så stor skillnad i frekvens mellan könen har emellertid ej iakttagits härstädes (se tab. 21). (Ett stickprov av de rapsjordloppor, som fångades på klisterskivor i höstrapsfält under en inventering den 11—14/9 1951 visade även förhållandet 1 : 0,4 på 225 exemplar.) Emellertid bör ej förhållandet tolkas så, att hanarna skulle vara i majoritet på fälten även under senare delen av hösten. Snarare beror den mindre frekvensen honor på fångstskivorna på, att honorna mindre än hanarna ha tillfälle att komma i beröring med skivorna, eftersom de på grund av äggläggning till stor del hålla sig i jorden. Om man undersöker könskvoten å samtliga fångster, som gjorts efter vinterns slut åren 1950 och 1951, finner man de båda könen ungefär lika talrikt representerade (se tab. 22 och 23). Därför har man ej anledning att antaga annat än, att hanar och honor åtminstone i Sverige övervintra i ungefär lika stort antal.

Av de skivfångster, som erhållits under våren 1950 och 1951, synes det, som om hanarna lämna vinterkvarteret tidigare än honorna. De förstnämnda äro nämligen betydligt talrikare under april månad. Med den stigande värmen tilltager emellertid frekvensen honor, samtidigt som frekvensen hanar avtager. Sannolikt är hanarnas livslängd på våren förhållandevis kort. I maj äro honorna i övervikt och de få överlevande gamla djur, som påträffas under juni, äro nästan samtliga honor.

Tabell 22. *Antal hanar och honor i skivfångster från Alnarp tiden 24/3—30/6 1950.*

(Fyra skivor voro utplacerade, 2 i ett höstrapsfält och 2 i ett till rapsen gränsande men från denna med ett brett dike skilt höstvetefält, 50 och 150 m in.)

Number of males and females caught by plate traps at Alnarp from March 24th to June 30th, 1950.

(Four traps were set out, 2 in a winter rape field and 2 in a winter wheat field. The latter bordered on the rape but was separated from it by a large ditch. The traps were at a distance of 50 and 150 m from the edge of the fields.)

Datum Date	Höstrapsfält Winter rape field		Höstvetefält Winter wheat field		Könskvot Sex ratio
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
24/3—15/4	9	4	12	6	1 : 0,5
16—30/4	7	7	6	6	1 : 1
1—15/5	5	8	5	4	1 : 1,2
16—31/5	—	—	—	—	—
1—30/6	3	3	—	2	1 : 1,7
	24	**22**	**23**	**18**	**1 : 0,9**

Det ovan anförda kan i korthet uttryckas så, att sannolikt är förhållandet hanar : honor under en generation 1 : 1, men att en förskjutning synes föreligga under höst och vår bland djuren på fältet, där hanarna under dessa tider uppträda tidigare än honorna.

Tabell 23. *Antal hanar och honor från 5 fångstskivor, utplacerade på olika höstrapsfält i V Skåne under tiden 22/3—31/5 1951.*

Number of males and females from 5 plate traps set out in different winter rape fields in the west of Scania from March 22nd to May 31st, 1951.

Datum Date	♂♂	♀♀	Könskvot Sex ratio
22/3—12/4	2	—	—
13/4—30/4	22	8	1 : 0,4
1/5—15/5	17	23	1 : 1,4
16/5—31/5	3	14	1 : 4,7
	44	**45**	**1 : 1**

9. Några sammanfattande drag ur den fullbildade rapsjordloppans biologi.

I det föregående har anförts olika observationer och data, mer eller mindre fristående från varandra, och för den oinvigde möjligen svåra att

sammanfoga till någon tydlig bild av artens uppträdande på höstrapsfälten, i sommarkvarteren, på fångstcylindrarna o. s. v. I det följande skola därför i korthet de viktigaste av dessa data ställas i relation till varandra för att ge en så god bild som möjligt av artens fenologi, sådan den framkommit vid undersökningarna. De fakta, varpå detta arbete stödes, ha — som av det föregående framgår — nästan uteslutande erhållits genom frekvensundersökningar medelst fångstskivor och -cylindrar eller genom håvningar. På bild 14 äro några sådana data sammanförda för att visa frekvenssvängningarna på fälten och därmed sammanhängande frekvenssiffror i sommarkvarteret resp. på fångstcylindrarna år 1950. Det har dock ej varit möjligt att erhålla siffror från en och samma lokal, utan 3 olika sådana ingå i diagrammet. Första delen av detta, motsvarande april—mitten av juni, visa data från ett höstrapsfält i Alnarp, den därnäst följande delen, motsvarande de avbrutna staplarna, är hämtad från en plats (V Grevie), belägen några få km från Hököpinge, från vilken sistnämnda lokal övriga data i diagrammet äro hämtade.

Vid fältobservationer i januari och februari 1950 och 1951 var frekvensen av imagines såväl i den undersökta jorden som på fälten oväntat låg, trots att icke några för rapsjordloppan kritiska temperaturer dessförinnan förekommit de berörda åren. Även senare under våren var frekvensen på fältet mycket obetydlig. Orsaken till denna ringa förekomst av djuren måste sökas i en tidigt insättande naturlig dödlighet (KAUFMANN 1940), vilken sannolikt börjar redan under oktober. Detta framgår t. ex. av skivfångsterna från de olika bekämpningsförsök, som företogos under hösten 1950, där antalet djur i de obehandlade parcellerna starkt sjönk under början av oktober, trots att temperaturen ej var sådan, att den behövde nedsätta djurens rörlighet (se tab. 27, 28 och 31).

Under slutet av mars år 1951 och under början av maj år 1950 utlades de första fångstskivorna i en frekvensundersökning, som pågick till slutet av maj resp. slutet av juli. På 5 resp. 6 rapsfält, belägna i olika delar av Skåne, kunde med hjälp av skivorna, som avräknades varje vecka, imaginesfrekvensen följas från de övervintrande djurens uppträdande i samband med den första varaktiga temperaturstigningen fram till deras försvinnande under loppet av maj och till de nykläckta djurens uppträdande i slutet av juni och försvinnande till sommarkvarteren några veckor senare (se bild 8 och 6). (Huruvida de äldre djuren enligt KAUFMANN (1940) tillhöra en andra generation, som kläcktes på våren av de under hösten fullvuxna larverna, har här lämnats åsido.) — I samband med utflyttningen från kläckningsfälten erhölls även de första flygande exemplaren för året.

Den 12—13/7 år 1950 fångades i Hököpinge de första exemplaren på cylindrarna på väg från kläckningsfältet. Den 14/7 frekvenshåvades i en park, belägen 500 m från fältet, men så gott som negativt resultat erhölls

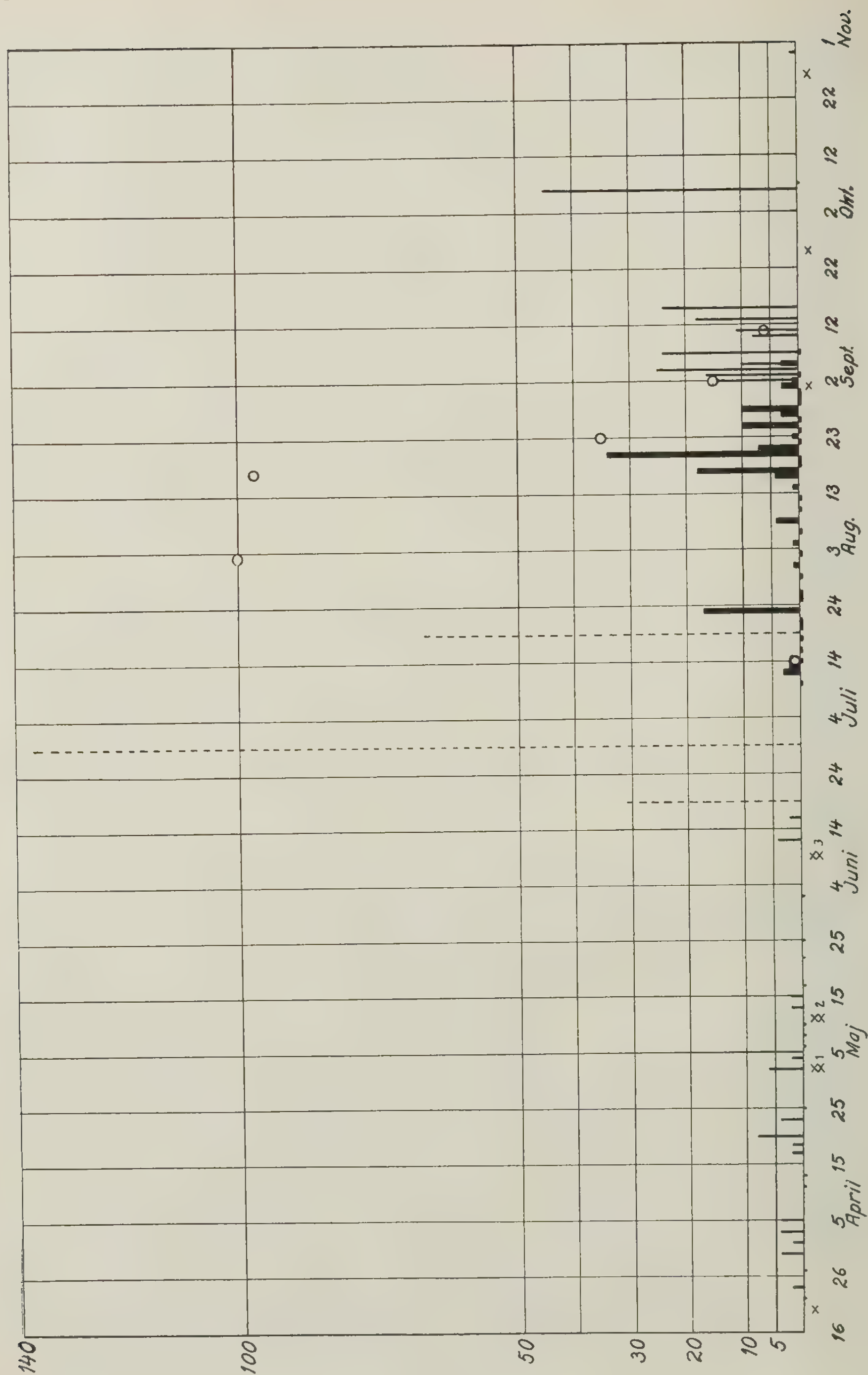
(2 rapsjordloppor på 25 håvslag i parkens ytterkant). Hur skall detta förklaras och var befunno sig djuren?

I detta sammanhang måste åter framhållas rapsjordloppans stora beroende av vindskydd. Vid upprepade tillfällen har det nämligen visat sig, att håvningar, som företagits under stark blåst (4—5 Beaufort eller 5,5—10,7 m/sek.), har kunnat giva en helt missvisande uppfattning om djurens frekvens på en lokal. På i vanliga fall talrikt frekventerade platser såsom skogskanter, trädgårdar o. dyl. ha djuren under sådana förhållanden förekommit mycket sparsamt och på vindexponerade platser såsom gräskanter, buskage, häckar o. dyl. i närheten av fälten har nästan aldrig någon rapsjordloppa erhållits i håven. Även då relativt svag vind förekommit (2—3 Beaufort eller 1,6—5,4 m/sek.), har skillnaden mellan håvfångsterna på vindskyddade resp. exponerade platser alltid varit stor. För att nämna ett exempel härpå erhölls den 2/8 1950 på läsidan av en ättehög, som låg omgiven av ett skördat höstrapsfält, 47 rapsjordloppor på 25 håvslag, medan endast 7 exemplar erhölls på vindsidan. Vindstyrkan uppskattades vid tillfället till knappast 3 Beaufort.

För att återvända till den ovan nämnda håvningsdagen erhåller man sannolikt i de rådande vindförhållandena förklaringen till, att ej flera av djuren påträffades i den undersökta parken, trots att utflygningen från kläckningsfälten redan börjat. På Bulltofta uppmättes nämligen ostlig vind av 5 Beauforts styrka kl. 19 och håvningen företogs kl. 18. En sådan vindstyrka har även senare visat sig vara tillräcklig för att en håvning på lokaler, där djuren annars äro talrika, skall ge negativt resultat. Men var djuren uppehålla sig, är en fråga, som ej kan besvaras. Sannolikt söka de skydd i jorden.

Följande håvning i samma park företogs först den 2/8. Då erhölls emellertid på samma håvsträcka 137 rapsjordloppor, det högsta antalet på denna plats, vilket visar, att invandringen till parken nått sin kulmen. Vid följande håvning, som företogs 2 veckor senare, erhölls ungefär samma antal djur i parken i sin helhet, men en påtaglig förflyttning av dem längre in i kvarteret kunde konstateras (se tab. 16). Tiden mellan den 17 och 23/8 minskade antalet rapsjordloppor i parken till ungefär ⅓ av vad det varit vid de båda föregående håvningarna. Detta märktes även på fångstcylindrarna, vilka den 17 och 20/8 uppvisade de största fångsterna per dag under senare delen av sommaren. Den 2/9 hade antalet i parken sjunkit till $^1/_7$ av den maximala förekomsten.

Ytterst få av djuren funnos sålunda kvar i den undersökta parken i september månad. Sannolikt ha de flesta sommarkvarter under denna tid i stort sett övergivits och detta ger delvis förklaringen till, varför mycket sent sådda fält (med såtid omkring den 1/9) till stor del undgå invasion — ja kunna förbliva helt utan angrepp — trots att de ligga i distrikt, där rapsjordloppan uppträder talrikt. Detta förhållande är lätt att observera och


140
100
50
30
20
10
5
16
26
5 April
15
25
5 Maj
15
25
4 Juni
14
24
4 Juli
14
24
3 Aug.
13
23
2 Sept.
12
22
2 Okt.
12
22
1 Nov.

påpekas ofta i litteraturen. Någon praktisk nytta kunna odlarna emellertid knappast draga därav, vilket även KAUFMANN framhåller (1941), emedan så många andra olägenheter kunna medfölja en sen uppkomst av höstrapsen. I Hököpinge visade sig ovannämnda förhållande mycket tydligt beträffande ett fält beläget endast c:a 150 m från den undersökta parken. På detta fält såddes nämligen höstraps den 4/9 och vid provtagningar senare förekom mycket sparsamt med larver jämfört med andra, tidigare sådda fält i närheten (se tab. 30 och 32).

På de nysådda fälten uppträdde djuren i allmänhet redan vid plantornas uppkomst. Under denna tid och tills dess plantorna nått betydligt större storlek, påträffades rapsjordloppor rikligt i gräskanter, sockerbetsfält och dyl. i rapsfältens närhet, detta troligen så länge rapsplantorna ej erbjödo tillräckligt skydd mot solljuset. Det har konstaterats, att djuren äro mest i rörelse under natten samt under morgon- och kvällstimmarna (EBBE 1949). Vid blåsig eller regnig väderlek förekommo färre djur på fångstskivorna, än då vädret var det motsatta. (Den minskade frekvensen på skivorna efter regn kan dock även bero på, att dessa, då de bliva våta, förlora en stor del av sin klibbighet.)

Under oktober månad avtog såsom nämnts frekvensen starkt. Sannolikt är det icke endast hanarna som dö utan i lika hög grad honorna. De exemplar, som fångats efter vinterns slut, ha nämligen tillhört ungefär lika

---

Bild 14. Antal rapsjordloppor i höstrapsfält, sommarkvarter och på fångstcylindrar under år 1950. För sommarkvarteret är frekvensen angiven i procent av den maximala förekomsten. — De tunnare, heldragna staplarna representera fångster från höstrapsfält, under våren från en klisterskiva i Alnarp (från bild 9), under hösten från en sådan i Hököpinge, avräknad i samband med ett bekämpningsförsök (tab. 31). De avbrutna staplarna representera fångster från en skiva i höstrapsfält, V Grevie (från bild 6). De bredare staplarna representera fångsterna från 8 cylindrar i Hököpinge, placerade runt höstrapsfält 8/7—11/8 och runt sommarkvarter resp. höstrapsfält 11/8—20/12 (från bild 12). Cirklarna angiva frekvensen rapsjordloppor från håvningar i ett sommarkvarter i Hököpinge (tab. 16).

× datum för utplacering av fångstskiva i Alnarp och Hököpinge.
× 1) = utplacering,
× datum för fångstskiva i V Grevie: 2) = avläsning, 1 ex.,
3) = avläsning, 0 ex.

Number of cabbage stem flea-beetles in winter rape fields, in one of their summer quarters and on cylinder traps in 1950. In the case of summer quarters the frequency is given in percentages of the maximum occurrence.

The thinner, continuous piles represent catches from winter rape fields, in spring from a plate trap at Alnarp (from Fig. 9), in autumn from a plate trap at Hököpinge, inspected in connection with a control test (Table 31). The broken piles represent catches from a plate trap in a winter rape field, V. Grevie (from Fig. 6). The broader piles represent the catches from 8 cylinder traps at Hököpinge, placed round a winter rape field during July 8th to August 11th and round summer quarters and a winter rape field respectively during August 11th to December 20th (from Fig. 12). The circles show the frequency of cabbage stem flea-beetles from netting operations in summer quarters at Hököpinge (Table 16).

× Alnarp, Hököpinge, position of plate trap.
× V. Grevie 1) = position of plate trap
× 2) = inspection, 1 ex.
3) = » , 0 ex.

många av båda könen (se tab. 22 och 23). — De djur, som övervintra, äro sannolikt endast i rörelse, då temperaturen medgiver något näringsupptagande. Detta kan enligt KAUFMANN (1925) ske ännu vid + 5° C.

Sammanfattningsvis kan sålunda sägas, att under december—början av juni finnes ett ytterst sparsamt antal fullbildade djur på fältet. Under mitten—senare hälften av juni skjuter antalet språngartat i höjden på grund av den hastighet, varmed kläckningen sätter in. Omkring 1 juli och 1—2 veckor därefter är frekvensen på fältet maximal, sedan sker ett nästan lika språngartat fall, då djuren försvinna till sommarkvarteren. Från mitten till senare hälften av juli fram till samma tid i augusti finnas de i stället på skuggiga lokaler såväl i fältens närhet som på större avstånd från dessa. Från mitten av augusti förekomma de åter på fälten och maximalt något mer än en vecka efter de första djurens uppträdande där. Under slutet av september börjar frekvensen avtaga, och under oktober och november blir minskningen allt kraftigare. Väderleksförhållandena under vintern slutligen bli avgörande för hur stor del av djuren, som kommer att överleva denna.

Denna kortfattade sammanfattning, som är byggd på förhållandena under de år undersökningen pågått, bör i stort sett kunna sägas beskriva det utvecklingsförlopp, som är typiskt åtminstone för Skåne.

V. Bekämpning.

A. Kort tillbakablick på bekämpningsproblemet.

Innan de syntetiska kontaktmedlen voro kända, erbjöd bekämpningen av rapsjordloppan stora svårigheter. Man var huvudsakligen hänvisad till odlingstekniska åtgärder, dels sådana, som befrämjade en snabb tillväxt av plantbeståndet, dels sådana, som ställde i utsikt att förebygga eller minska en invasion av de äggläggande djuren till fälten.

I den senare avsikten rekommenderades t. ex. att genom sådd av en mindre areal höstcruciferer före den definitiva sådden därav — eller på självsådden från föregående säsongs odling — locka skalbaggarna till äggläggning och senare plöja ned plantorna för att på så sätt tillintetgöra såväl ägg och larver som en del imagines (BÖRNER och BLUNCK 1921, MEUCHE 1940, 1941 m. fl.). Ganska ingående försök företogs av MEYER (1944) i avsikt att komma underfund med huru djupt de fullbildade skalbaggarna måste nedplöjas för att gå under. (Vid ett plöjningsdjup av 30—35 cm var det endast få djur, som arbetade sig upp till ytan.) Även undersöktes sambandet mellan såtid och angreppsgrad (KAUFMANN 1940, 1941; MEUCHE 1941 m. fl.), liksom vissa direkta bekämpningsåtgärder prövades, t. ex. utspridning av dinitrokresolpuder på stubbåkrarna eller kalciumarsenat på den nyuppkomna sådden, detta dock med relativt ringa framgång (MEUCHE 1940, MEYER 1944 m. fl.).

År 1940 och 1941 publicerades de första orienterande försöken med olika kontaktmedel såsom derris, pyretrum och nikotin (MEUCHE 1940, 1941; KAUFMANN 1940). Dessa såväl som andra försök (MEYER 1944) visade en

klar överlägsenhet hos derrispreparaten, medan nikotinpreparaten befunnos verkningslösa. Emellertid blevo rotenonhaltiga preparat snart omöjliga att erhålla. Upptäckten av de syntetiska insekticiderna kom därför synnerligen lägligt. Såväl laboratorie- som fältförsök utfördes under år 1943 med bl. a. preparatet Gesarol (KAUFMANN, MEYER 1944). Mycket lovande om ock ganska växlande resultat erhöllos. — I samtliga av dessa försök avsåg bekämpningen rapsjordloppan i imagostadiet. Efter år 1944 ha — författaren veterligt — ej några bekämpningsförsök beträffande rapsjordloppan i detta stadium publicerats (med undantag för ett smärre meddelande i Växtskyddsnotiser. EBBE 1949). Endast osäkra uppgifter om skadedjurets bekämpning stå därför att finna i den senast utkomna litteraturen (BOVIEN—THOMSEN, BRAUN—RIEHM 1950 m. fl.).

Beträffande larverna har möjligheten av en gynnsamt genomförd bekämpning kommit inom räckhåll först med kännedomen om de s. k. djupverkande bekämpningsmedlen. Emellertid kunna djupverkande egenskaper i viss mån även tillskrivas hexaklorpreparaten. På den första växtskyddskongressen i Heverlee år 1946 offentliggjordes nämligen vissa schweiziska bekämpningsförsök med hexaklor, där mer än 90 % av larverna dödades efter en enda behandling av plantorna (GÜNTHART 1946, 1949). Tiofosforpreparaten ha dock undanträngt hexapreparaten på detta område och år 1948 publicerades de första försöken med E 605, prövat på rapsjordloppans larver (UNTERSTENHÖFER 1948). Effekten uppgives vara fullständig. — I dessa arbeten omtalas ej vilket utvecklingsstadium larverna tillhörde, men med hänsyn till KAUFMANNS och andra författares uppgifter, att larverna i S Tyskland ej hinna genomgå första larvstadiet före vinterns inbrott, kan man med stor sannolikhet förmoda, att försöksdjuren alla voro i första stadiet. Försöken uppgivas nämligen vara utförda under hösten resp. vintern.

Under åren 1949—51 har vid växtskyddsanstaltens filial i Åkarp utförts ett antal bekämpningsförsök mot rapsjordloppan. Dessa ha bekräftat, att såväl DDT- som hexaklor- och tiofosforhaltiga preparat äro verksamma medel mot skadedjuret i fråga. Så länge någon resistens inför dessa bekämpningsmedel ej utvecklats, behöver bekämpningen sålunda knappast vara något allvarligare problem.

B. *Bekämpningsförsök.*

Såväl laboratorie- som fältförsök ha utförts. Målet har varit att komma de metoder, som användas vid bekämpning i praktiken, så nära som möjligt. Fältförsöken ha, vad imagines beträffar, utförts på den nyuppkomna höstsådden, vad gäller larverna, även under andra stadier av plantornas utveckling. De försök, som utlagts under perioder med en medeltemperatur av endast några grader över 0, ha emellertid varit utan verkan och ha ej medtagits i det följande.

Mot imagines ha följande typer av preparat prövats: DDT-preparat (innehållande c:a 5 % DDT), sammansatta DDT- och hexaklorpreparat (innehållande c:a 4—5 % DDT och c:a 10—14 % tekniskt hexaklor, varav 10—15 % gamma), tiofosforpreparat (innehållande 2 % dialkylparanitrofenyltiofosfat[1]) och hexaklorpreparat (innehållande c:a 25 % tekniskt hexaklor, varav 13—15 % gamma). Dessutom ha prövats ett fåtal försöksprodukter, insända av bekämpningsmedelsfirmor. Preparatens insekticidtyp angives i sådana fall i samband med resp. försök.

Mot larverna ha prövats följande preparattyper: Tiofosforpreparat (innehållande 2—35 % dialkylparanitrofenyltiofosfat[1]), hexaklorpreparat (innehållande c:a 20—25 % tekniskt hexaklor, varav 13—15 % gamma) och DDT-preparat (innehållande c:a 5 % DDT).

1. Bekämpningsförsök mot imagines.

Laboratorieförsök.

Metodik.

På grund av svårigheten att vid försökstillfällena erhålla ett större antal nyinfångade exemplar användes i varje försöksled endast 2 rapsplantor med vardera 10 rapsjordloppor.

Plantorna placerades med nedersta delen införd genom en kork i 30 cc glasburkar med vatten. För att få förhållandena så naturliga som möjligt placerades varje glasburk i en 5″ kruka, i vilken (c:a 2 cm från ovankanten) en treetexskiva med hål lagom stort för burkens överdel inpassades och på denna ett tunt lager jord lades. Om plantorna placerats direkt i krukor med jord, hade avläsningen av försöken försvårats på grund av rapsjordloppornas benägenhet att tränga djupt ned i jorden. (Sistnämnda metod praktiserades dock vid det första laboratorieförsöket, se nedan.)

Endast bepudringsförsök utfördes. Bepudringen tillgick så, att plantorna, arrangerade på ovannämnda sätt, placerades inom en huv, där den uppmätta pudermängden — motsvarande den i fältförsök använda mängden 10 kg per har — utspreds över dem genom en tryckluftutlösning. Pudret kom härvid att med 6,5 kg tryck kastas lodrätt upp från centrum av huvens botten och genom luftströmmen fördelas så, att det föll i ett jämnt lager över bottenytan. Efter behandlingen placerades en nätcylinder, vars diameter var något mindre än treetexplattan, över varje rapsplanta, varefter rapsjordlopporna släpptes in i cylindrarna. Krukorna ställdes under belysning i rumstemperatur och avräknades första gången efter 24 timmar.

Försök 1.

Försöket igångsattes den 5/9 1949. Ett DDT-, ett kombinerat DDT- och hexaklor- och ett tiofosforpreparat ingingo däri. De behandlade rapsplan-

[1] -metyl- eller -etyl-, okänt vilket.

Tabell 24. *Laboratoriebekämpningsförsök, igångsatt den 5/9 1949.*
Laboratory control test, carried out on September 5th, 1949.

Försöksled Methods employed	Av 10 rapsjordloppor Out of 10 cabbage stem flea-beetles					
	efter 24 tim. after 24 hours		efter 72 tim. after 72 hours		efter 168 tim. after 168 hours	
	döda dead	påver-kade affected	döda dead	påver-kade affected	döda dead	påver-kade affected
DDT	2 0	3 0	3 2	2 1	6 8	?* ?*
DDT + hexaklor DDT + hexachlorocyclohexane	0 0	0 0	6 6	1 0	8 9	?* ?*
Tiofosfor Parathion	3 0	0 4	3 3	2 2	7 6	?* ?*
Obehandlat Untreated	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

* Alla skalbaggar, ej antecknade som döda, voro försvunna.
All the beetles, not entered as dead, had disappeared.

torna voro, såsom nämnts, placerade direkt i krukor med jord. Vid avräkningarna befunno sig samtliga rapsjordloppor i jorden. Tillgången till detta skydd har sannolikt varit anledningen till, att ännu efter 24 och 72 timmar så få djur påverkats av preparaten (se tab. 24). Vid den tredje avräkningen, som företogs 7 dagar efter försökets utläggande, voro samtliga påträffade exemplar i de behandlade serierna döda. Emellertid saknades åtskilliga av försöksdjuren, troligen emedan de sökt sig ut i det fria under nätcylinderns kant. Tab. 24 visar, att samtliga preparat voro värda prövning i fältförsök.

Försök 2.

Försöket igångsattes den 18/9 1950 med samma typer av preparat som i försök 1. Efter 65 timmar erhölls en effekt av 100 % med det kombinerade DDT- och hexaklorpreparatet och en något lägre sådan med de båda andra typerna av preparat (se tab. 25).

Fältförsök.

Metodik.

Eftersom en bepudring av stora arealer i praktiken för närvarande är lättare att utföra än en besprutning och pudermedlens verkan i stort sett

Tabell 25. *Laboratoriebekämpningsförsök, igångsatt den 18/9 1950.*
Laboratory control test, carried out on September 18th, 1950.

Försöksled Methods employed	Av 10 rapsjordloppor Out of 10 cabbage stem flea-beetles						% döda + påverkade rapsjordloppor dead + affected cabbage stem flea-beetles, %
	efter 24 tim. after 24 hours		efter 48 tim. after 48 hours		efter 65 tim. after 65 hours		
	döda dead	påverkade affected	döda dead	påverkade affected	döda dead	påverkade affected	
DDT	6	3	8	1	8	1	90
	5	3	7	1	8	0	80
DDT + hexaklor DDT + hexachlorocyclohexane	6	2	6	4	9	1	100
	5	2	5	5	10	0	100
Tiofosfor Parathion	4	3	8	1	8	1	90
	2	0	2	3	5	2	70
Obehandlat Untreated	0	0	0	0	1	0	10
	0	0	0	0	0	0	0

synas vara något kraftigare än vätskemedlens, utlades fältförsöken mest som bepudringsförsök. Den använda pudermängden per har var 10 kg, där ej annat omnämnes. Parcellerna gjordes jämförelsevis stora. Vid det första försöket, som utlades, togs ej tillräcklig hänsyn till rapsjordloppans spridningsförmåga över fältet; parcellerna gjordes ej större än 1 000 m^2 och skyddsparceller av samma storlek lades mellan varje behandlad yta. Sedermera ökades parcellernas yta till minst 5 000 m^2 och skyddsparcellerna slopades. Bepudringen utfördes med en traktordriven bepudringsapparat utom i det första försöket, där den utfördes för hand. Rapsplantorna hade i allmänhet ett utvecklingsstadium av 0—1 örtblad vid behandlingen. Före och efter densamma (i något fall endast efter) avlästes frekvensen rapsjordloppor på utlagda fångstskivor (storlek se sid. 33), vanligen 2 skivor i varje parcell.

Försök 4 och 5 upptaga vardera ett försöksled, där bekämpningsmedlet nedmyllats före sådden. Härvid avsågs att utröna behandlingens effekt såväl på de äggläggande rapsjordlopporna som på de nykläckta larverna. Någon tydlig effekt på de förstnämnda förelåg dock ej, men försöksleden behandlas i detta avsnitt för att lättare kunna jämföras med de andra intillliggande leden och bekämpningsförsöken ej behöva splittras.

Samtliga försök voro förlagda till platser i SV Skåne.

Försök 1.

Försöket utlades den 9/9 1949 i V. Grevie. I de använda preparaten ingingo förutom ett DDT-, ett kombinerat DDT- och hexaklor- och ett tiofosforpreparat, ett toxaphénpreparat samt två kombinerade DDT- och hexaklorpreparat för besprutning, vilka användes i en koncentration av 1:800 och 1:400 och i en mängd av 800 l per har. Toxaphénpudret och de båda vätskepreparaten voro endast försöksprodukter, insända till prövning av firmor men medtagas för fullständighetens skull. På grund av svårigheten med utspridningen upptog parcellstorleken 40×25 m för puderpreparaten och 20×25 m för vätskepreparaten. Skyddsbälten med en storlek av 40×25 m uppmättes på varje sida om parcellerna. En serie utlades. Rapsplantorna hade vid tillfället c:a 1 örtblad. Fångstskivor placerades efter behandlingen tre i var och en av de större parcellerna, i diagonal riktning genom dem, och två i var och en av de mindre. I tabellerna är endast mittelskivan från de större parcellerna medtagen, för att kantverkan mindre skall influera resultatet, och blott en av de båda skivorna från de mindre parcellerna.

Frekvensen rapsjordloppor på de utlagda skivorna (tab. 26) under dagarna närmast efter behandlingen förefaller helt oförklarlig. Den var nämligen mycket lägre i den obehandlade parcellen än i övriga parceller. Högst var den i DDT-parcellen, trots att denna låg vid sidan av den obehandlade. Emellertid ha samtliga bekämpningsförsök, där DDT-preparat ingått, uppvisat en tillströmning eller ökad aktivitet av rapsjordlopporna i med DDT behandlade parceller 1—2 dagar efter behandlingen. I föreliggande försök varade denna aktivitet 4 dagar. Effekten av behandlingen uteblev lika många dagar vad beträffar de övriga preparaten med undantag av hexaklorpreparatet, vilket gav utslag efter 3 dagar. Under avläsningsperioden 14—19/9 märktes emellertid en nedgång i frekvensen i samtliga bepudrade parceller, men denna kvarlåg endast c:a 5 dagar ytterligare (sålunda sammanlagt 10 dagar). Denna kortvariga verkan berodde sannolikt på parcellstorleken, vilken var för liten i förhållande till fältets storlek (detta var 6 har) samt uppläggningen med obepudrade skyddsbälten. Av tab. 26 framgår, att endast toxaphén- och tiofosforpreparaten gåvo en tillfredsställande effekt under försökstiden.

Hela fältet, där försöket var utlagt, bepudrades av ägaren den 26/9 med 5 kg per har av ett kombinerat DDT- och hexaklorpreparat. Dagen efter behandlingen förekom i medeltal 57 rapsjordloppor på varje skiva. Sålunda skedde även denna gång en stark ökning av antalet rapsjordloppor på fångstskivorna strax efter behandlingen med ovannämnda typ av preparat (se tab. 26). Därefter sjönk frekvensen men icke tillfredsställande, vilket visar, att 5 kg per har var otillräckligt.

Tabell 26. *Bekämpningsförsök, V. Grevie, utlagt den 9/9 1949. Antal rapsjordloppor per fångstskiva efter behandlingen samt procentuell effekt av denna.*

Field control tests carried out on September 9th, 1949. Number of cabbage stem flea-beetles per plate trap after treatment and percentage effect of treatment.

Datum Date	Antal dygn Number of days	Obe-hand-lat Un-treated	DDT	DDT + hexaklor DDT + hexachloro-cyclo-hexane	Toxa-phen	Tio-fosfor Para-thion	DDT + hexaklor DDT + hexachloro-cyclo-hexane 1:800	DDT + hexaklor DDT + hexachloro-cyclo-hexane 1:400
10/9	1	9	51	40	23	14	50	29
11/9	1	13	103	25	16	18	32	32
12/9	1	11	105	59	17	13	42	59
13/9	1	13	83	30	8	12	27	46
19/9	6	111	55	65	11	8	183	158
24/9	5	41	26	6	9	4	42	283
26/9	2	12*	14	15	5	1**	8*	74
		Bepudring med 5 kg DDT + hexaklor per har Dusting with 5 kg DDT + hexachlorocyclohexane per hectare						
27/9	1	57	66	63	46	53	59	53
28/9	1	15	13	36	26	25	10	11
29/9	1	8	9	28	18	30	12	5
30/9	1	10	16	29	18	16	7	10
1/10	1	8	6	13	6	9	6	4
6/10	5	5	11	12	15	13	7	6
Medeltal per dygn 10—13/9 Average per day, Sept. 10th—13th		11,5	85,5	38,5	16,0	14,3	37,8	41,5
Medeltal per dygn 14—24/9 Average per day, Sept. 14th—24th		13,8	7,4	6,5	1,8	1,1	20,5	40,1
Procentuell effekt av behandlingen 14—24/9 ... Effect of treatment, Sept. 14th -24th, percentage		—	46,4	52,9	87,0	92,0	0	0

* skiva något överblåst av jord — Plate slightly covered with wind-spread soil particles
** skiva till hälften överblåst av jord — Plate half covered with wind-spread soil particles

Försök 2 och 3.

Den 6/9 1950 utlades två parallellförsök på skilda platser i SV Skåne nämligen Håslöv och Fjärdingslöv. Endast två typer av preparat ingingo, ett DDT-preparat och två olika tillverkningar av kombinerade DDT- och hexaklorpreparat. Parcellerna gjordes 50×100 m. Inga skyddsbälten förekommo mellan dem. Endast en serie utlades. En fångstskiva placerades i

mitten av varje parcellhalva, så att skivorna kommo att ligga 50 m från varandra. Frekvensavläsningar företogos såväl under veckan före behandlingen som en längre tid efter densamma. Bepudringen utfördes, då rapsen nått ett utvecklingsstadium av 0—1 örtblad. (Fältet i Fjärdingslöv var något ojämnt med delvis längre utvecklade plantor.)

Resultaten av de båda försöken blevo vad effekten på imagostadiet beträffar mycket överensstämmande (se tab. 27 och 28). De båda kombinerade DDT- och hexaklorpreparaten visade sig överlägsna det enkla DDT-preparatet. Det framgår dock, att variationen i effekten beträffande olika preparat av samma typ kan vara stor.

Vid beräknandet av effekten av resp. preparat förfors något annorlunda än i föregående försök. Emedan försökstiden här var längre, måste man räkna med ett avsevärt naturligt avdöende av djuren, vilket man emellertid kan antaga vara av samma storleksordning i samtliga parceller. Med kännedom om denna frekvensminskning i den obehandlade parcellen under tiden 8/9—20/10 i Håslöv och 8/9—17/10 i Fjärdingslöv beräknades antalet överlevande i de övriga parcellerna under samma tid och under förutsättning att ingen pudring utförts. Skillnaden mellan dessa så erhållna tal och de verkligt förekommande ha tillskrivits resp. preparats verkningar. På så sätt ha beräkningarna byggt på den ojämnhet i fördelningen av djuren, som funnits i parcellerna under dagarna före bekämpningen. Å andra sidan måste denna ojämnhet antagas vara oförändrad under försöksperioden.

Som synes av de direkta avläsningssiffrorna kunde effekten skönjas ännu en månad efter behandlingen.

En undersökning av larvfrekvensen i parcellerna vid olika tillfällen under hösten och vintern visade, att denna beträffande försöket i Håslöv ganska väl stod i proportion till frekvensen imagines på fångstskivorna. På fältet i Fjärdingslöv hade sannolikt äggläggningen i större utsträckning börjat före behandlingen.

Försök 4.

Försöket utlades den 5/10 1950 i Hököpinge på ett fält med en storlek av 10 har. Det hade vid planeringen avsetts bli det största försöket under hösten både beträffande arealen och uppläggningen av serier och preparattyper. På grund av dålig väderlek m. fl. orsaker blev emellertid rapssådden uppskjuten ända till den 4/9, vilket inverkade på frekvensen rapsjordloppor, så att denna trots fältets omedelbara närhet till ett väl frekventerat sommarkvarter, blev mycket lägre än väntat. Förutom de förut använda typerna av preparat ingick här ett 25 %-igt hexaklorpreparat, som i en mängd av 15 kg per har nedmyllades omedelbart före sådden. Parcellstorleken gjordes 50×160 m. Försöksleden utlades i två serier. Ursprungligen var avsikten den, att bepudringen skulle upprepas ytterligare en gång över hälften av parcellerna, men med hänsyn till den sena tidpunkten och den låga frekvensen av imagines skedde icke detta. Två fångstskivor utlades,

Tabell 27. *Bekämpningsförsök, Håslöv, utlagt den 6/9 1950.*

Antal rapsjordloppor å fångstskivor före och efter bepudringen samt procentuell effekt av denna.

Field control test carried out on September 6th, 1950.

Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps before and after dusting together with percentage effect of treatment.

Datum / Date	Antal dygn / Number of days	Obehandlat / Untreated: Skiva / Plate No. 1	2	S:a / Total	DDT: Skiva / Plate No. 1	2	S:a / Total	DDT + Hexaklor I / DDT + Hexachlorocyclohexane I: Skiva / Plate No. 1	2	S:a / Total	DDT + Hexaklor II / DDT + Hexachlorocyclohexane II: Skiva / Plate No. 1	2	S:a / Total
2/9	1	9	8	17	8	12	20	14	11	25	13	9	22
4/9	2	9	14	23	13	24	37	18	25	43	23	34	57
6/9	2	23	13	36	25	24	49	27	26	53	25	16	41
Bepudring / Dusting													
7/9	1	7*	3**	10	27	34	61	40	46	86	20	20	40
8/9	1	18	24	42	6	4	10	9	3	12	3	4	7
9/9	1	15	11	26	2	0	2	4	3	7	4	1	5
10/9	1	8	12	20	2	4	6	3	3	6	0	0	0
11/9	1	8	4	12	3	4	7	2	4	6	0	1	1
13/9	2	8	16	24	11	3	14	6	5	11	1	0	1
15/9	2	23	4	27	0	4	4	1	1	2	0	0	0
24/9	9	28	7**	35	7	11	18	9	10	19	3	0	3
26/9	2	13	8	21	1	4	5	3	2	5	1	0	1
5/10	1	4	5	9	2	1	3	0	2	2	0	0	0
17/10	3	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1

Medeltal per skiva och dygn 2—6/9 ...... Average per plate and day Sept. 2nd—6th	7,6	10,6	12,1	12,0
Medeltal per skiva 7/9 ...... Average per plate Sept. 7th	5,0*	30,5	43,0	20,0
Medeltal per skiva och dygn 8/9—17/10 ...... Average per plate and day Sept. 8th—Oct. 17th	4,7	1,5	1,5	0,4
Beräknat medeltal per skiva och dygn utan bepudring 8/9—17/10 (grundad på frekvensen 2—6/9) Estimated average per plate and day without dusting, Sept. 8th—Oct. 17th (based upon the frequency Sept. 2nd—6th)	—	6,6	7,5	7,5
Procentuell effekt av behandlingen 8/9—17/10 ... Effect of treatment, Sept. 8th—Oct. 17th, percentage	—	77,3	80,0	94,7
Antal larver på 20 plantor 10/10 1950 ...... Number of larvae on 20 plants Oct. 10th, 1950	15	4	3	4
Antal larver på 20 plantor 11/11 1950 ...... Number of larvae on 20 plants Nov. 11th, 1950	40	15	12	3
Antal larver på 20 plantor 12/2 1951 ...... Number of larvae on 20 plants Feb. 12th, 1951	90	32	18	12
Procentuell nedgång i larvfrekvensen 10/10 1950 ... Reduction of frequency of larvae, Oct. 10th 1950, percentage	—	73,3	80,0	73,3
Procentuell nedgång i larvfrekvensen 11/11 1950 ... Reduction of frequency of larvae, Nov. 11th 1950, percentage	—	62,5	70,0	92,5
Procentuell nedgång i larvfrekvensen 10/2 1951 ... Reduction of frequency of larvae Feb. 10th 1951, percentage	—	64,4	80,0	86,7

* Skiva något överblåst av jord. Plate slightly covered with wind-spread soil particles
** Skiva till hälften överblåst av jord. Plate half covered with wind-spread soil particles

Tabell 28. *Bekämpningsförsök, Fjärdingslöv, utlagt den 6/9 1950.*

Antal rapsjordloppor å fångstskivor före och efter bepudringen samt procentuell effekt av denna.

Field control test carried out on September 6th, 1950.

Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps before and after dusting together with percentage effect of treatment.

Datum Date	Antal dygn Number of days	Obehandlat Untreated			DDT			DDT + Hexaklor I DDT + Hexachloro-cyclohexane I			DDT + Hexaklor II DDT + Hexachloro-cyclohexane II		
		Skiva Plate No. 1	2	S:a Total	Skiva Plate No. 1	2	S:a Total	Skiva Plate No. 1	2	S:a Total	Skiva Plate No. 1	2	S:a Total
2/9	1	26	23	49	24	26	50	38	27	65	31	22	53
4/9	2	19	21	40	17	15	32	40	21	61	31	25	56
6/9	2	11*	19	30	8*	20	28	29	28	57	31	25	56
Bepudring Dusting													
7/9	1	31	19	50	19	24	43	27	35	62	22	31	53
9/9	2	9	10	19	0	3	3	4	2	6	0	1	1
10/9	1	8	1	9	1	2	3	2	3	5	0	2	2
11/9	1	10	4	14	4	0	4	0	4	4	0	3	3
12/9	1	4	2	6	1	1	2	0	3	3	0	0	0
14/9	2	10	2	12	2	1	3	0	1	1	0	0	0
17/9	3	17	3	20	3	3	6	1	2	3	2	1	3
23/9	2	2	4	6	0	0	0	1	0	1	0	0	0
5/10	1	3	1	4	1	1	2	1	1	2	0	0	0
14/10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/10	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0

Medeltal per skiva och dygn 2—6/9 .... Average per plate and day Sept. 2nd 6th	11,9	11,0	18,3	16,5
Medeltal per skiva 7/9 .... Average per plate Sept. 7th	25,0	21,5	31,0	26,5
Medeltal per skiva och dygn 8/9—20/10 .... Average per plate and day Sept. 8th—Oct. 20 th	3,0	0,8	0,8	0,3
Beräknat medeltal per skiva och dygn utan bepudring 8/9—20/10 (grundad på frekvensen 2—6/9) Estimated average per plate and day without dusting, Sept. 8th —Oct. 20th (based upon the frequency, Sept. 2nd—6th)	—	2,7	4,5	4,1
Procentuell effekt av behandlingen 8/9—20/10 ... Effect of treatment, Sept. 8th—Oct. 20th	—	70,4	82,2	92,7
Antal larver på 20 plantor 10/10 .... Number of larvae on 20 plants Oct. 10th	8	13	10	14
Antal larver på 20 plantor 11/11 .... Number of larvae on 20 plants Nov. 11th	58	19	29	11
Procentuell nedgång i larvfrekvensen 10/10 .... Reduction of frequency of larvae Oct. 10th, percentage	–	0	0	0
Procentuell nedgång i larvfrekvensen 11/11 .... Reduction of frequency of larvae Nov. 11th, percentage	—	67,2	50,0	81,0

* Skiva något överblåst av jord. Plate slightly covered with wind-spread soil particles.

Tabell 29. *Bekämpningsförsök, Hököpinge, 1950.*

Antal rapsjordloppor på fångstskivor före och efter behandlingen.

Field control tests in 1950.

Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps before and after treatment.

Datum Date	Antal dygn Number of days	Obehandlat Untreated					DDT Bepudring 5/10 Dusted Oct. 5th					DDT + hexaklor DDT + Hexachlorocyclohexane Bepudring 5/10 Dusted Oct. 5th					Tiofosfor Parathion Bepudring 5/10 Dusted Oct. 5th					Hexaklor Hexachlorocyclohexane Nedmyllning 2/9 Harrowed into soil, Sept. 2nd				
		a skiva Plate No. 1	a 2	b skiva Plate No. 1	b 2	s:a Total	a skiva Plate No. 1	a 2	b skiva Plate No. 1	b 2	s:a Total	a skiva Plate No. 1	a 2	b skiva Plate No. 1	b 2	s:a Total	a skiva Plate No. 1	a 2	b skiva Plate No. 1	b 2	s:a Total	a skiva Plate No. 1	a 2	b skiva Plate No. 1	b 2	s:a Total
1/10	1	0	0	5	4	9	0	2	3	2	7	4	0	2	1	7	3	1	0	2	6	1	0	0	5	6
5/10	3 3/4	8	4	12	9	33	6	2	12	9	29	14	3	13	5	35	12	1	6	6	25	3	3	7	1	11
												b e p u d r i n g d u s t i n g														
6/10	1	0	0	5	8	13	9	2	10	6	27	3	0	0	2	5	1	0	3	6	10	3	1	9	3	16
7/10	1	1	1	7	13	22	3	2	2	1	8	1	0	0	0	1	1	1	2	1	5	3	3	4	3	13
8/10	1	3	0	6	5	11	1	1	1	1	4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	4	0	0	2	2	4
13/10	1	1	1	2	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
30/10	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1—30/10	**13**	**13**	**6**	**37**	**41**	**97**	**19**	**12**	**28**	**19**	**76**	**24**	**3**	**15**	**8**	**50**	**18**	**4**	**13**	**16**	**51**	**10**	**7**	**22**	**14**	**53**
7—30/10	**7**	**5**	**2**	**15**	**20**	**42**	**4**	**4**	**3**	**2**	**13**	**3**	**0**	**0**	**0**	**3**	**2**	**2**	**4**	**2**	**10**	**3**	**3**	**6**	**5**	**17**

Tabell 30. *Bekämpningsförsök, Hököpinge, 1950. Larvfrekvensen vid provtagning bestämd på 20 plantor per parcell.*

Field control tests in 1950 (se Table 29). Frequency of larvae in samples, computed from 20 plants per test plot.

Dag för provtagning Date of sampling	Försöksled Methods employed	Antal Number of				% nedgång i larvfrekvensen reduction of frequency of larvae, %
		angripna plantor attacked plants		larver larvae		
		Serie a	Serie b	Serie a	Serie b	Serier a och b
4/12	Obehandlat Untreated	5	6	7	5	—
	DDT, bepudring 5/10 DDT, dusting Oct. 5th	3	2	4	5	25,0
	DDT + hexaklor, bepudring 5/10 DDT + hexachlorocyclohexane, dusting Oct. 5th	3	0	3	0	75,0
	Tiofosfor, bepudring 5/10 Parathion, dusting Oct. 5th	6	1	7	1	33,5
	Hexaklor, nedmyllning 2/9 Hexachlorocyclohexane, harrowed into soil Sept. 2nd	1	0	1	0	91,7
12/2	Obehandlat Untreated	—	8	—	10	—
	Hexaklor, nedmyllning 2/9 Hexachlorocyclohexane, harrowed into soil Sept. 2nd	—	1	—	1	90,0

en i mitten av varje parcellhalva, och avräkning av frekvensen rapsjordloppor gjordes några dagar före bepudringen samt under återstoden av oktober. Rapsplantorna hade vid behandlingen 2—3 örtblad.

Av tab. 29 framgår, att en mycket god effekt uppnåddes med det kombinerade DDT- och hexaklorpreparatet och en något mindre god sådan med de enkla DDT- och tiofosforpreparaten. I de parceller, där ett hexaklorpreparat nedmyllats, förelåg en något minskad frekvens imagines jämfört med den i obehandlade parceller. — I näst sista raden av tabellen angives summan av de på skivorna fångade rapsjordlopporna under hela försökstiden. I den sista raden angives summan av de rapsjordloppor, som fastnat från och med andra dagen efter behandlingen.

Provtagning av plantor för bestämning av larvfrekvensen företogs i samtliga parceller endast vid ett tillfälle (den 4/12). Ehuru larvantalet var mycket lågt, kommo skillnader dock fram beträffande de olika försöksleden. Lägst var frekvensen i de parceller, där hexaklor nedmyllats. En provtagning 2½ månader senare i den ena av de båda därmed behandlade parcellerna visade då fortfarande 90 % minskad larvförekomst jämfört med obehandlad yta (se tab. 30).

Tabell 31. *Bekämpningsförsök, Hököpinge, den 22/8 och 2/9 1950. Antal rapsjordloppor på fångstskivor före och efter behandling av försöksled 3.*

Field control tests in 1950, August 22nd and September 2nd. Number of cabbage stem flea-beetles on plate traps before and after treatment of test No. 3.

Datum Date	Antal dygn Number of days	Försöksled Methods employed								
		1 Obehandlat Untreated			2 Hexaklor, nedmyllning 22/8 Hexachlorocyclohexane, harrowed into soil . . .			3 DDT + hexaklor, bepudring 2/9 DDT + hexachlorocyclohexane, dusted . . .		
		Skiva Plate No. 1	Skiva Plate No. 2	S:a Total	Skiva Plate No. 1	Skiva Plate No. 2	S:a Total	Skiva Plate No. 1	Skiva Plate No. 2	S:a Total
2/9	1	14	11	25	8	11	19	10	9	19
Bepudring Dusting										
3/9	1	17	19	36	28	23	51	38	33	71
4/9	1	25	33	58	35	29	64	11	5	16
5/9	1	10	12	22	12	12	24	8	1	9
7/9	2	24	11	35	17	16	33	6	3	9
10/9	3	8*	1*	9	26	38	64	0*	1*	1
11/9	1	11	19	30	16	9	25	2	4	6
13/9	2	18	25	43	39	36	75	7	3	10
15/9	2	14	16	30	38	25	63	14	7	21
6/10	11	45	30*	75	64	0*	64	28	12	40
7/10	1	0	3	3	9	1	10	1	6	7
30/10	4	1	1	2	2	0	2	0	0	0

* skiva delvis överblåst av jord.
plate partly covered with wind-spread soil.

Försök 5.

Detta försök utlades i avsikt att jämföra effekten hos ett högprocentigt hexaklorpreparat, som nedmyllats före sådden, med den hos ett kombinerat DDT- och hexaklorpreparat, som utpudrats strax efter plantornas uppkomst. Försöksfältet, beläget i Hököpinge, bestod av 3 har. På 1/6 har av denna yta nedmyllades den 22/8 ett 25 %-igt hexaklorpreparat, 15 kg per har, varefter höstraps såddes på denna såväl som på den återstående delen av fältet. Den 2/9 bepudrades 2½ har med ett kombinerat DDT- och hexaklorpreparat, medan återstoden av arealen, ⅓ har, fick förbliva obehandlad. Två fångstskivor utlades i varje parcell dagen före bepudringen. Rapsplantorna hade vid denna 1 örtblad.

Tabell 32. *Bekämpningsförsök, Hököpinge, den 22/8 och 2/9 1950. Larvfrekvensen vid olika provtagningar efter behandlingen. Frekvensen bestämd på 20 plantor per parcell och provtagning.*

Field control tests carried out on August 22nd and September 2nd, 1950 (se Table 31). The frequency of larvae in different samples after treatment, determined on 20 plants per plot and sample.

Datum Date	Obehandlat Untreated		Hexaklor, nedmyllad Hexachlorocyclohexane, harrowed into soil			DDT + hexaklor DDT + hexachlorocyclohexane		
	Antal Number of		Antal Number of		% nedgång i larvfrekvensen reduction of frequency of larvae, %	Antal Number of		% nedgång i larvfrekvensen reduction of frequency of larvae, %
	angripna plantor attacked plants	larver larvae	angripna plantor attacked plants	larver larvae		angripna plantor attacked plants	larver larvae	
12/10 1950	12	20	2	1	95,0	5	8	60,0
11/11 1950	18	79	6	7	91,1	14	33	58,2
12/2 1951	19	71	3	3	95,8	19	49	31,0

Av tab. 31 framgår, att frekvensen imagines snarare var högre i det försöksled, där preparatet nedbrukats i jorden, än i det obehandlade ledet. Då däremot hänsyn tages till larvfrekvensen, föreligger en mer än 90 %-ig nedgång i denna vid samtliga provtagningar 1½—5½ månader efter nedmyllningen av preparatet (se tab. 32). Det kombinerade DDT- och hexaklorpreparat gav i detta försök icke tillfredsställande effekt (50 % minskad frekvens imagines på fångstskivorna under tiden 4/9—30/10[1]). Effekten av bepudringen har beräknats på samma sätt som i försök 2 och 3. I de behandlade försöksleden har det väntade antalet rapsjordloppor per skiva under tiden 4/9—30/10 utan behandling sålunda räknats ut med ledning av den procentuella, förefintliga nedgången i obehandlat försöksled under samma tid. — Även larvfrekvensen i DDT-hexaklor-parcellen visade en icke tillfredsställande nedgång vid de olika provtagningarna (se tab. 32).

Sammanfattning.

De kombinerade DDT- och hexaklorpreparaten ha i de flesta försök, där de prövats jämsides med enkla DDT-preparat, varit dessa överlägsna. De ha även, där de använts tillsammans med tiofosforpreparat, varit överlägsna dessa (med undantag för i fältförsök 1). Den procentuellt största nedgången i larvfrekvensen har dock erhållits, då ett högprocentigt hexa-

[1] Denna siffra erhålles, om samtliga avläsningar under tiden 4/9—30/10 medtagas. Om avläsningarna den 10/9 och 6/10, då några av fångstskivorna voro överblåsta av jord (se tab. 31), uteslutas, blir den procentuella minskningen 54, således endast obetydligt större. Denna uträkning medtages för att visa, att trots oriktiga värden på några av fångstskivorna den beräknade effekten icke avsevärt förskjutes härav.

klorpreparat nedmyllats i samband med sådden. Endast två sådana försök ha utlagts (i det ena försöksfältet var larvfrekvensen låg), men i båda dessa visade larvfrekvensen omkring 5 månader efter behandlingen en c:a 90 %-ig nedgång.

I samtliga fall, där DDT-preparat använts, har en stegring i frekvensen imagines på fångstskivorna förekommit de närmaste dagarna efter behandlingen. Orsaken härtill är obekant.

2. Bekämpningsförsök mot larverna.

Laboratorieförsök.

Metodik.

I försök 1, där en djupverkan av preparaten avsågs, placerades rapsplantor innehållande larver i 30 cm^3 vattenfyllda glasburkar, en planta i varje burk, på så sätt, att rötterna fördes ned genom till burkarna avpassade korkar. Bepudring av plantorna utfördes på samma sätt, som tidigare beskrivits (sid. 72). Besprutning företogs med en tryckspruta, vilken tömde en vätskemängd motsvarande 1 000 l per har över en ytan av 1 m^2, på vilken rapsplantorna placerats.

I försök 2, där en kontaktverkan av preparaten avsågs, förvarades larverna i petriskålar med rapsblad och tillätos blott under en viss tid få beröring med bepudrade plantdelar, varpå de åter överfördes till obepudrade bladskaft. Ett dylikt förfarande skulle motsvara förhållandet vid en ev. bepudring på förvåren, då larverna i stor utsträckning gå från bladskaften yttervägen in i stammarna och alltså blott erhålla en minimal beröring med bepudrade, huvudsakligen lodrät växande delar av plantorna.

Försök 1.

Försöket igångsattes den 13/10 1949 med olika tiofosforpreparat. Försöksleden voro:

1. Obehandlat
2. Tiofosfor I 10 kg per har
3. » II » » » »
4. » » 5 » » »
5. » 0,06 % av 35 %-ig handelsvara, 1 000 l per har
6. » 0,04 » » » » » » » »

I försöksled 3—6 användes samma preparat, endast mängden verksam substans varierades på så sätt, att led 3 och 5 och led 4 och 6 motsvarade varandra häri. I varje försöksled ingingo 10 rapsplantor. Efter behandlingen placerades hälften av plantorna i direkt belysning och hälften i avskärmat ljus för att visa, om någon skillnad i nedbrytningshastigheten och giftverkan av tiofosfatet förelåg vid de olika ljusintensiteterna. Försöket avräknades den 17/10. Resultatet, som föreligger i tab. 33, visade, att

Tabell 33. *Laboratoriebekämpningsförsök med tiofosfor, igångsatt den 13/10 1949.*

Antal och procent döda och påverkade larver vid avräkning den 17/10.

Laboratory control test carried out on October 13th, 1949, with a parathion preparation. Number and percentage of dead and affected larvae on October 17th.

Försöksled Methods employed	Antal döda larver Number of dead larvae			Antal påverkade larver Number of affected larvae			% larver Larvae, percentage		Samtliga larver Larvae, total		
	stadium Stage			stadium Stage			döda dead	döda + påverkade dead and affected	stadium Stage		
	I	II	III	I	II	III	I—III	I—III	I	II	III
1. Obehandlat .... Untreated	0	0	0	1	0	1	0	9,5	2	6	13
2. Tiofosfor I 10 kg ...... Parathion	4	3	0	0	4	4	41,2	88,2	4	7	6
3. » II 10 »	4	2	4	0	4	4	50,0	90,0	4	6	10
4. » II 5 »	5	5	5	2	3	7	50,0	73,3	7	8	15
5. » , 0,06 % av 35 %-ig lösning, 1 000 l	2	3	1	0	0	3	37,5	56,3	2	4	10
6. Tiofosfor, 0,04 % av 35 %-ig lösning, 1 000 l	5	1	0	0	2	2	30,0	50,0	5	5	10

puder gav bättre effekt än vätska, även då blott halva mängden verksam substans per ytenhet användes. Samtliga larver i första stadiet i de behandlade plantorna voro döda eller påverkade, liksom även larverna i andra stadiet i de plantor, som bepudrats. Någon skillnad i preparatens verkan beträffande de plantor, som varit utsatta för större eller mindre belysning förelåg ej, varför plantorna sammanslagits i tabellen.

Försök 2.

Försöket igångsattes den 20/4 1951 med ett DDT-preparat och ett 20 %-igt hexaklorpreparat, vilka båda använts i ett fältförsök den 6/4 samma år (se sid. 91 f). Endast bepudring förekom. Den tid larverna fingo kontakt med den bepudrade ytan varierades mellan 5 och 10 sekunder. Försöksledet med hexaklor delades upp på två led, där preparatets gasverkan i det ena ledet nedbringades, genom att petriskålarna med de bepudrade rapsbladen utsattes för sol och vind under 2 timmar. I varje försöksled ingingo 3 petriskålar med 5 larver i varje skål. Larverna voro alla i andra utvecklingsstadiet. Under försökstiden placerades petriskålarna i ett åt sidorna utåt öppet växthus, för att temperaturen någorlunda skulle motsvara den utomhus rådande. Av försöket framgick, att en beröringstid av 5 sekunder var för liten för att påverka larverna. Även 10 sekunder gav otillfredsställande resultat. Efter 42 timmar funnos 2 döda och 8 påverkade (av 15) larver i

de bladskaft, som bepudrats med DDT-preparat och där beröringstiden varit 10 sekunder, och 1 död och 3 påverkade (av 15) larver i de bladskaft, som bepudrats med hexaklorpreparat och där en lika lång beröringstid förelegat. Hexaklorpreparatet med nedbringad gasverkan gav ej någon effekt.

Fältförsök.

Metodik.

Såväl bepudring som besprutning företogs. Vid bepudringen användes en pudermängd av 10 kg per har. Besprutningsmängden var i allmänhet 1 000 l per har. Parcellstorleken utgjorde mellan 4 och 25 m², då behandlingen utfördes för hand; då maskinbepudring företogs, utgjorde den 2 500 m². Skyddsparceller utlades mellan parcellerna av samma storlek som dessa med undantag för i de fall maskinbepudring förekom, då inga skyddsparceller utlades på grund av det begränsade utrymmet. Rapsplantornas höjd vid behandlingen varierade mellan c:a 20 cm och 1½ m. Försöksresultaten avlästes på 10 eller 20 (i ett fall 12) plantor, fördelade så jämnt som möjligt över parcellytan. Avräkningen utfördes på växtskyddsanstalten samma dag provtagning skett eller en dag senare. För försökstiderna har angivits en medeltemperatur, vilken erhållits genom att medelvärdet för de berörda dagarnas dygnsmedeltemperaturer uträknats. Då någon dygnsmedeltemperatur för resp. försökslokaler, belägna på skilda platser i SV Skåne, ej kan angivas, och då temperaturuppgiften i texten endast avser att ge en någorlunda uppfattning om temperaturen under försökstiden, har medeltemperaturer för Malmö använts. Försöken behandlas icke i kronologisk ordning utan i följd med den utveckling rapsplantorna haft vid de olika tillfällena. I försök 1—4 prövas olika tiofosforpreparat, försök 5 utlades i avsikt att pröva kontaktverkan hos DDT- och hexaklorpreparat vid den tidpunkt, då larverna börja stamskadegörelsen.

De försöksled, vilka bestått av en nedmyllning av bekämpningsmediet i samband med sådden, ha behandlats i anslutning till de övriga försöksleden på samma fält (sid. 77 ff.).

Försök 1 och 2.

Försöken utlades den 24/10 1950 på hälften av de båda obehandlade parcellerna i bekämpningsförsök 2 och 3, för vilka redogjorts i föregående avsnitt. Samma tiofosforpreparat i puderform användes för båda ytorna. Ett försöksled i en serie och med parcellstorleken 50×50 m utlades. Bepudringen utfördes med pudерspridare. Försöken provtogos första gången efter 6, andra gången efter 18 dagar från behandlingen räknat. I första provtagningen ingingo 10 plantor, i andra 20. Rothalsdiametern på dessa plantor var i genomsnitt 4,7 resp. 4,9 mm. Medeltemperaturen under försökstiden var 3,8° under tiden 24—30/10 och 5,1° under tiden 31/10—11/11. Fördelningen av döda och friska larver vid de olika provtagningarna framgår av

Tabell 34. *Bekämpningsförsök, Håslöv och Fjärdingslöv, utlagda den 24/10 1950. Fördelningen av döda och friska larver vid provtagningar den 30/10 och 11/11. Frekvensen bestämd på 10, resp. 20 plantor per parcell.*

Field control tests carried out on October 24th, 1950. Distribution of dead and healthy larvae in samples from October 30th and November 11th. Frequency computed from 10 and 20 plants respectively per plot.

Lokal Locality	Datum Date	Larvstadium Larval stage	Obehandlat Untreated			Tiofosfor Parathion		
			Antal larver Number of larvae		% döda larver	Antal larver Number of larvae		% döda larver
			döda dead	friska healthy	dead larvae %	döda dead	friska healthy	dead larvae %
Håslöv	30/10	I	2	32	5,9	12	25	32,4
		II	0	4	0	1	12	7,7
Håslöv	11/11	I	0	29	0	8	2	80,0
		II	0	11	0	8	21	27,6
Fjärdingslöv	30/10	I	0	6	0	1	1	50,0
		II	0	4	0	2	9	18,2
Fjärdingslöv	11/11	I	0	37	0	3	1	75,0
		II	0	21	0	1	4	20,0

tab. 34. Den maximala effekten uppnåddes först vid den senare provtagningen, sannolikt emedan temperaturen under andra försöksperioden var något högre än under den första. På larverna i det första utvecklingsstadiet erhölls mellan 75—80 % effekt. Att denna ej blev större beror troligen på den rådande låga temperaturen, eftersom vid högre temperaturer i samtliga fall uppnåtts en effekt av 100 % på larver i första stadiet. Emellertid var larvfrekvensen vid den andra provtagningen betydligt mindre i de behandlade parcellerna än i de obehandlade (i Håslöv vad beträffar stadium I och i Fjärdingslöv vad beträffar båda förekommande stadier), vilket möjligen kan bero på bepudringen.

Försök 3.

Försöket utlades den 29/10 1949 i Hököpinge. Två tiofosforpreparat, ett i puderform och ett i vätskeform, användes. De ingående försöksleden voro:

Obehandlat
0,06 % av 35 %-ig handelsvara, 500 l per har
» » » » » 1 000 » » »
0,12 » » » » 500 » » »
2 %-igt puder, 10 kg per har.

I de tre sista leden ingick samma mängd verksam substans per ytenhet. Parcellstorleken var 5×4,95 m och antalet serier 3. Rapsplantorna voro

Tabell 35. *Bekämpningsförsök med tiofosfor, utlagt i Hököpinge den 29/10 1949. Fördelningen av döda, påverkade och friska larver vid provtagning den 7/11.*

Field control test with a parathion preparation carried out on October 29th, 1949. Distribution of dead, affected and healthy larvae in samples from November 7th.

Försöksled Methods employed	Larv-stadium Larval stage	Döda Dead			Påverkade Affected			Friska Healthy			S:a larver Total number of larvae	% larver larvae, percentage	
		Serie			Serie			Serie				döda dead	döda + påverkade dead + affected
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Obehandlat .... Untreated	I	0	2	0	0	0	0	13	14	9	38	5,3	5,3
	II	2	0	0	0	0	0	31	22	13	68	2,9	2,9
	III	0	0	0	0	0	0	39	10	42	91	0	0
0,06 % av 35 %-ig lösning, 500 l .... 0.06 % of a % solution	I	2	12	0	12	5	0	3	4	0	38	36,8	81,6
	II	2	0	0	12	12	0	12	33	23	94	2,1	27,7
	III	1	0	0	5	10	4	62	50	48	180	0,6	11,1
0,06 % av 35 %-ig lösning, 1 000 l	I	3	8	5	8	0	1	0	0	0	25	64,0	100
	II	2	2	3	21	12	8	9	7	13	77	9,1	62,3
	III	1	0	0	15	6	5	28	7	36	98	1,0	27,6
0,12 % av 35 %-ig lösning, 500 l	I	2	11	2	2	12	0	0	0	0	29	51,7	100
	II	0	17	0	9	16	15	7	28	12	104	16,3	54,8
	III	0	1	0	7	10	5	19	45	28	115	0,9	20,0
2 %, 10 kg	I	3	9	1	0	1	2	0	0	0	16	81,3	100
	II	10	5	2	12	9	14	7	4	5	68	25,0	76,6
	III	2	1	6	21	10	7	40	9	13	119	16,0	47,9

c:a 20 cm höga. Försöket provtogs den 7/11 med 20 plantor ur varje parcell. Medeltemperaturen under försökstiden var 6,4°. Av tab. 35 framgår, att den bästa effekten uppnåddes med bepudring, genom vilken även en stor del av larverna i andra och tredje stadiet påverkades. I de tre sista försöksleden voro samtliga larver i första stadiet döda eller påverkade. Med 1 000 l per har uppnåddes något bättre effekt än med samma mängd insekticid men blott 500 l per har.

Försök 4.

Försöket utlades den 23/5 1949 i V. Grevie. Tre olika koncentrationer av ett och samma tiofosforpreparat prövades, nämligen 0,1, 0,2 och 0,3 % av

Tabell 36. *Bekämpningsförsök med tiofosfor, 7 %-ig handelsvara, utlagt i V. Grevie den 23/5 1949. Fördelningen av döda, påverkade och friska larver vid provtagning den 1/6.*

Field control test with a 7 % parathion preparation carried out on May 23rd, 1949. Distribution of dead, affected and healthy larvae in sample of June 1st (12 plants per plot examined).

Försöksled Methods employed	Larvstadium Larval stage	Antal larver — Number of larvae: Döda (dead), Serie 1	Döda, Serie 2	Döda, Serie 3	Påverkade (Affected), Serie 1	Påverkade, Serie 2	Påverkade, Serie 3	Friska (Healthy), Serie 1	Friska, Serie 2	Friska, Serie 3	S:a larver Total number of larvae	% larver (larvae, percentage): döda (dead)	% larver: döda och påverkade (dead + affected)
Obehandlat ...... Untreated	I	0	0	0	0	1	0	3	1	2	7	0	14,3
	II	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	0	0
	III	0	0	0	0	0	0	4	5	4	13	0	0
0,1 % 1 000 l	I	0	1	4	0	0	0	0	0	0	5	100	100
	II	0	0	1	2	0	0	0	1	1	5	20	60
	III	0	0	0	2	2	0	1	4	1	10	0	40
0,2 % 1 000 l	I	0	2	5	0	0	0	0	0	0	7	100	100
	II	0	2	2	0	0	0	1	1	2	8	50	50
	III	1	0	0	3	0	0	2	2	3	11	9,1	36,4
0,3 % 1 000 l	I	3	0	3	0	0	0	0	0	0	6	100	100
	II	1	2	2	0	0	3	1	0	0	9	55,6	88,9
	III	2	0	0	0	0	1	2	3	0	8	25	37,5

7 %-ig handelsvara. En vätskemängd motsvarande 1 000 l per har användes. Parcellerna gjordes 3×3,15 m. Tre serier utlades. Rapsplantorna hade vid behandlingen en höjd av c:a 1,5 m. Försöket avräknades den 1/6 på 12 plantor per parcell. Medeltemperaturen den 23/5—1/6 var 13,3°. Försöksresultatet visar en 100 %-ig effekt på larverna i första stadiet med samtliga koncentrationer. Beträffande larverna i andra stadiet voro omkring hälften döda i de parceller, som erhållit de båda högre koncentrationerna (se tab. 36).

Försök 5.

Försöket utlades i Hököpinge den 6/4 1951 vid den tidpunkt på våren, då stamskadegörelsen börjat inträda. Försöket avsåg att bekämpa de larver, som från någon punkt utanpå stammen ämnade borra sig in i denna. Ett DDT-preparat och ett 20 %-igt hexaklorpreparat, båda i puderform, in-

gingo i försöket. Parcellerna gjordes 2×2 m. Tre serier utlades. Provtagning av 20 plantor per parcell skedde omedelbart före behandlingen och 5 dagar efter densamma. Medeltemperaturen var 6,7°. Någon effekt av behandlingen erhölls knappast. Sannolikt borde pudermängden per har ha höjts till 20 kg med hänsyn till, att endast mycket små mängder puder kunna hållas kvar på de plantdelar, som i detta fall beröras av larverna.

Sammanfattning.

De erfarenheter, som framkommit genom samtliga bekämpningsförsök, där tiofosforpreparat ingått, kunna sammanfattas sålunda:

En fullgod effekt har uppnåtts endast beträffande första larvstadiet. Beträffande övriga stadier har effekten varierat mellan en låg och en någorlunda god sådan, vilket sannolikt är avhängigt av temperaturen under försökstiden. Temperaturens roll synes nämligen vara mycket stor. Ett försök, som utlades, då en medeltemperatur av 0,8° rådde under försökstiden, gav ej något som helst utslag (inom 15 dagar). Vid de tre bekämpningsförsöken i Håslöv, Hököpinge och V Grevie (försök 1, 3 och 4), där försökstiderna representera en medeltemperatur av 3,8°, (efter första avräkningen), 6,40 och 13,3°, uppnåddes en effekt på första larvstadiet av

32	%	efter	6	dagar	(medeltemperatur	3,8°)
51—81	»	»	9	»	(»	6,4°)
100	»	»	»	»	(»	13,3°)

Vid låg temperatur har även fordrats en längre försökstid för att maximaleffekten skall uppnås. Bepudring har i samtliga fall givit bättre resultat än besprutning trots samma mängd insekticid per ytenhet.

Beträffande rena DDT- och hexaklorpreparat förefaller det, av dessa båda försök att döma, som om någon effekt på larverna ej kunde uppnås med den insekticidmängd per ytenhet, som tillämpats.

C. Sammanfattande riktlinjer beträffande bekämpningen.

1. Tidpunkt och medel för bekämpning av imagines.

1. Bekämpning under plantornas uppkomst i fält, där en större invasion av imagines kan väntas antingen på grund av ett nära läge till ett av djuren frekventerat trädbevuxet område, eller på grund av att frekvensen på utlagda fångstskivor är hög (10 djur per dygn och m²). Ett DDT- eller hexaklorhaltigt preparat — eller ett kombinerat sådant — bör användas.

Den skada de fullbildade rapsjordlopporna åstadkomma genom sitt gnag på plantorna är vanligen ej av sådan betydelse, att direkta motåtgärder behöva företagas. Emellertid inträffar det, att djuren invadera fälten i sådan mängd redan under rapsens uppkomst, att de helt förstöra de unga plantorna, om en bekämpning då ej företages. En sådan var under hösten 1951 särskilt påkallad i stora delar av Kristianstads län.

2. Bekämpning strax efter plantornas uppkomst, då dessa utvecklat högst 1 örtblad. Omkring 10 dagar efter uppkomsten beräknas de första äggen läggas. Om betydelsen av en tidig behandling se tab. 37. Ett DDT- eller hexaklorhaltigt preparat rekommenderas. Fångstskivor kunna lämpligen utplaceras för att giva en uppfattning om frekvensen rapsjordloppor på fältet. 30—50 djur per dygn och m^2 bör föranleda bekämpning.[1]

Ett tiofospreparat kan även användas men förefaller ha kortvarigare effekt än ovannämnda preparat.

3. Bekämpning med något av nämnda preparat omkring två veckor efter den i punkt 2 angivna. Samma antal djur per dygn och m^2 bör föranleda bekämpning.

4. Bekämpning av ett svagt plantbestånd under våren efter det dagstemperaturen en längre tid överskridit + 5°. Ett DDT-, hexaklor- eller, om många larver i första stadiet förekomma, ett tiofosforpreparat rekommenderas. 20—30 djur per dygn och m^2 bör föranleda behandling.

Beträffande fröodlingar av korsblomstriga växter är det svårt att angiva någon bestämd tid för bekämpningens utförande. Såsom den säkraste metoden att så långt möjligt förekomma en äggläggning rekommenderas att placera ut fångstskivor redan under början av augusti, d. v. s. då man kan vänta att en del imagines äro könsmogna, och låta antalet djur på dessa bestämma bekämpningstidpunkten. Även här kan 30—50 djur per dygn och m^2 anses vara tillräckligt för att en behandling skall ske.

Andra tidpunkter, då den fullbildade rapsjordloppan anträffas i stort antal inom begränsade områden, äro efter kläckningen och under sommarvilan. På kläckningsfälten kunde en bekämpning tänkas vara framgångsrik, om en puderspridare användes, som var konstruerad så, att den kunde kopplas direkt till skördemaskinen. Detta vore aktuellt i de fall rapsen skördas omogen, emedan sannolikt ett stort antal rapsjordloppor då är kvar på fältet. — I sommarkvarterets ytterkanter finnas även goda möjligheter att träffa en stor mängd av djuren. Emellertid är en bekämpning här att förkasta, emedan den skulle åstadkomma en alltför stor förintelse bland många även nyttiga insekter.

2. Tidpunkt och medel för bekämpning av larverna.

1. Bekämpning omedelbart före sådden genom nedmyllning av ett högprocentigt hexaklorpreparat. Effekten synes fortfara, så länge ägg kläckas under hösten.

2. Bekämpning under hösten, då det stora flertalet larver befinner sig i första utvecklingsstadiet. Ett tiofosforpreparat bör användas.

---

[1] Skivorna måste ständigt överses, så att ytan behåller sin vidhäftningsförmåga. Större mängd klister än nödvändigt bör ej påstrykas, emedan småfåglar lätt kunna fastna däri.

3. Bekämpning under våren, om plantbeståndet är svagt och larver i första stadiet äro talrika. Ett tiofosforpreparat bör användas.

Angående tiofosforpreparaten bör framhållas, att förutsättningarna för att nå ett gynnsamt resultat dock synas vara, att larverna ej överskridit första utvecklingsstadiet och att medeltemperaturen under minst en vecka närmast efter behandlingen ej underskrider + 5° C.

C. Några slutord om bekämpningen.

Att rapsjordloppan anses tillhöra de mera svårbekämpade oljeväxtskadedjuren har sannolikt sin grund i följande orsaker:

1. De fullbildade djuren äro svåra att upptäcka, varför fälten ofta hunnit äggbeläggas, då bekämpning företages.

2. Äggläggningen äger rum kontinuerligt under vinterhalvåret, avbruten blott av temperaturer under + 5° C (KAUFMANN 1925).

3. Larverna äro minerare och därför svåra att bekämpa.

4. Väderleken är under hösten ofta ofördelaktig ur bekämpningssynpunkt, vilket gör sig märkbart i synnerhet om sådden skett senare än den tredje veckan av augusti. (Detta synes vara ganska vanligt i SV Skåne.)

Med den nuvarande kännedomen om artens biologi och med stöd av utlagda bekämpningsförsök såväl som enskilda odlares bekämpningsresultat kunna emellertid dessa faktorer mötas med större tillförsikt än förut och man kan anföra mot dem följande:

1. Större larvangrepp kunna förekommas[1] genom att bekämpningen sättes in antingen mot de nykläckta larverna, då dessa arbeta sig upp ur jorden (bekämpningsmedlet nedmyllas i samband med sådden), eller mot de fullbildade djuren så tidigt (inom 10 à 12 dagar efter plantornas uppkomst) — och med en eller två upprepningar — att en äggläggning i möjligaste mån förhindras under hösten.

2. Om en nedmyllning av högprocentigt hexaklor företagits, finnes utsikt att samtliga larver, som kläckas före vinterns inbrott, skola träffas av bekämpningsmedlet. De ägg, som läggas under vintern och våren, äro i obetydligt antal jämfört med de höstlagda äggen; larverna ur de förra få sannolikt ej heller någon större betydelse som skadegörare på plantorna.

Det förefaller, åtminstone för Skånes del, som om endast de larver, som härröra från de under september och första hälften av oktober lagda äggen, vore av någon större betydelse. Larverna från de under augusti (och möjligen början av september) lagda äggen hinna åtminstone i Skåne — om temperaturen under höstmånaderna i genomsnitt är normal — genomlöpa hela eller största delen av tredje larvstadiet före vinterns inbrott. De ha då endast minerat i bladskaften, varför en mindre frekvens av dessa larver ej skadar plantorna nämnvärt. Vad beträffar

---

[1] Förutsatt att ett effektivt preparat användes och att äggläggningen i större utsträckning ej äger rum under våren.

Tabell 37. *Medeltal rapsjordloppor per lokal och fångstskiva vid inventering av höstrapsfält i Skåne 11—14/9 och 12—16/10 1951 samt i samma fält medeltal angripna bladskaft per lokal och 10 plantor 13—15/10 samma år.*
Average number of cabbage stem flea-beetles per locality and plate trap in sampling investigations in 59 winter rape fields in Scania from September 11th to 14th and October 12th to 16th, 1951, together with average number of attacked petioles per locality and 10 plants from the same fields from October 13th to 15th, 1951.

Fältens behandling Treatment of field	Medeltal Average			Antal lokaler Number of localities
	rapsjord-loppor cabbage stem flea-beetles		angripna bladskaft attacked petioles	
	sept. Sept.	okt. Oct.	okt. Oct.	
Bepudring inom 10 dagar efter sådden .... Dusting within 10 days after sowing	19,4	0,4	9,2	5
Bepudring 11—15 dagar efter sådden	24,7	2,1	12,3	10
» 16—20 » » »	30,7	2,5	11,4	11
» senare än 20 dagar efter sådden ...... Dusting later than 20 days after sowing	—	2,7	18,6	23
Ingen bekämpning .... No treatment	33,8	4,8	19,5	10

de ägg, som läggas under höstens sista del d. v. s. från mitten av oktober, kläckas de vanligen först på våren, då plantorna kommit i god växtkraft.

Kaufmann (1944) uppger, att en rapsplanta vid vinterns början kan innehålla upp till 18 larver utan att lida större skada därav. Godan (1950) angiver för en planta i rosettstadiet såsom maximum 10 larver, om vegetationspunkten förblir oskadad. (Dessa höga siffror gälla sannolikt endast under ytterst gynnsamma övervintringsförhållanden.)

3. Om inga åtgärder vidtagits mot imagines, kan en bekämpning av larverna genomföras med gott resultat, medan dessa befinna sig i första utvecklingsstadiet, förutsatt att temperaturen är någorlunda hög. (Medeltemperaturen under försökstiden bör ej understiga + 5°.)

4. För att man skall kunna räkna med en gynnsammare väderlek vid bekämpningen, bör sådden vara avslutad senast tredje veckan av augusti i S Skåne.

Man kan anmärka, att något problem ej behövde uppstå, om det första alternativet i punkt 1 följdes — nämligen att larverna dödades redan på sin väg upp till plantorna. Men då endast två fältförsök varit utlagda enligt denna metod och då man ej känner jordpartiklarnas i ytlagret förmåga att kvarhålla hexakloret — en ackumulering kunde tänkas föreligga —

kan denna behandling ännu ej förbehållslöst rekommenderas i stället för övriga behandlingar.

— — — —

På initiativ av konsulent C. M. Björklund företogs under hösten 1951 en inventering av rapsjordloppa i höstraps- och -rybsfält i Skåne. Fälten utvaldes slumpvis men förlades till relativt stora gårdar för att underlätta lokaliseringen vid fångstskivornas uppsamlande, provtagning av plantor m. m. De erhållna frekvenssiffrorna sammanställdes senare med uppgifter om företagen bekämpning, bekämpningsmedel o. s. v. Uppgifter erhöllos från 59 fält. Då emellertid ett stort antal kombinationer av preparattyper förekommo, liksom behandlingstiden efter sådden betydligt varierade, följer i tab. 37 endast en översikt över frekvensen angripna bladskaft i relation till tiden för den första behandlingen av fälten.

Summary.

Title of the paper: *The rape flea-beetle, Psylliodes crysocephala L. Contributions to the knowledge of its biology and control.*

The present investigations were made at the Branch Station of the Swedish Plant Protection Institute at Åkarp (c. 10 km NE of Malmö) between 1st May, 1949, and 1st June, 1951. They were necessitated by the extensive damage done during the years immediately preceding by the cabbage stem flea-beetle, notably in the case of winter rape.

Although the species is distributed throughout most of the rape-growing provinces — these extend about as far north as Lat. 60° — the damage has been observed in the southernmost provinces only (Scania, S Halland, Blekinge, SE Småland, Öland and Gotland). The damage did not become general until the 1930's and then affected seed crops of swedes and turnips in Scania. In 1940 cultivation of oil plants under contract was started and this gradually became quite extensive (for winter rape and winter oil turnip see Table 2). The increased cultivation of winter rape and several years of favourable hibernation conditions have resulted in such vast quantities of the rape flea-beetle that large areas of winter rape have had to be ploughed up in S Scania, S Kalmar province, Öland and Gotland. (Winter injury has often been a contributory cause however.) The purpose of the investigations has been twofold: to supplement earlier investigations and discover to what extent the way of life and phenology differ as compared with earlier reports mainly from German sources and, secondly, to prepare suitable methods of control.

Larva. In 1950 field observations were made in order to determine when the first eggs hatched and when the first moult took place in the larvae earliest hatched. Newly hatched larvae were found to occur c. 27 days after

the plants had come up (for this period a mean temperature of c. 16° C was registered) and the length of the first larval stage was found to be c. 14 days (with a mean temperature of c. 13° C = a thermal sum of c. 180 units[1]) (Tables 3 and 4).

When winter came the same year the larvae in the fields were mainly in stages I and II only, with the exception of those in fields sown very early. And yet the mean temperature for the autumn mounths was c. 1° above normal for the season. The thermal sum from 10th October to 12th February the following year, at which time there were still no larvae in stage III in the fields sown at the ordinary time, was 350 units, which was thus too small at the prevailing temperature[2] to complete the second larval stage. When winter came in 1949, on the other hand, there were a great many fully grown larvae in fields sown at normal times. But that year the thermal sum from 15th September to 31st December was c. 250 units greater than during the same period in 1950.

From the beginning of autumn to some time in October the larvae occurred almost exclusively in the two lowermost petioles of the plants. Later (November-December) the two lowermost, healthy petioles were largely unaffected in spite of the fact that there were larvae higher up on the plant. In this way the larvae must to some extent avoid the risk of being killed when the petioles rot during the winter (c. 25 % of the plants examined were without injury in the two lowermost, healthy petioles but were with injury in those disposed higher up) (Table 6). A locomotion of the larvae from lower to higher petioles during the autumn has also occurred, giving them, so to speak, a safer position (Tables 13 and 14). In all the testing samples the larvae chiefly mined in the four lowermost, healthy petioles (Table 7). During the spring (May) most of the larvae in stage I were found in the two lowermost (healthy) petioles. Yellowed or rotten petioles did not contain larvae except in abnormal conditions. Petioles were not observed to turn yellow merely from the injuries caused by the cabbage stem flea-beetle.

Mines in the stems of rape and oil turnip plants were rare before the winter, but common after the end of the winter (Table 10). Wild plants of the Cruciferae family displayed an abundance of stem injuries during the autumn, however — possibly owing to the lack of space in the slender petioles. The reason why mines are not found in the stems of rape and oil turnip, in spite of existing pre-requisites, has not been explained. The larvae that had penetrated into the stems mainly belonged to the third stage (Table 11). Injuries in the growing-point chiefly occurred in plants with a

---

1 The thermal sum is the sum of each day's mean temperature.

2 Kaufmann (1941) has shown that the relation between rate of development and temperature is not linear.

badly developed rosette of leaves (Table 12) or with a large number of larvae.

Imago. Plate traps and cylinder traps were used to obtain the frequency, figures, etc. The former measured 30 × 40 cm and were of hard masonite, coated with linseed oil or oil paint to make them resistant to the adhesive substance, which was winter moth glue. The cylinder trap (Fig. 5) consisted of a celluloid plate, 30 × 42 cm, coated with winter moth glue and fixed round a cylinder of sheet-metal with a diameter of 12.5 cm. The cylinder was attached to an iron tube, which was driven into the ground so that the cylinder was placed 3 m above the surface of the ground. The cylinders were used for studying the flight. They also registered the direction from which the insects flew, as the cabbage stem flea-beetles that become stuck in the glue with outspread wings can hardly move.

Hatching took place from the middle of June to the beginning of July. After two weeks or a slightly longer time after the maximum occurrence in the fields the insects began to migrate from these to the summer quarters. The probable cause is the excessive exposure to the sun's rays when the leaves of the plants have withered away. In fact, the entire behaviour of the species indicates that it is extremely dependent on shade and cold. The harvesting of the fields (Fig. 6) or the lack of food which results when the plants mature, is in no way connected with the migration. Cultivation experiments with newly hatched insects showed that they gradually ceased to feed after having first lived exclusively on leaf parts and afterwards on stem parts and pods. The duration of the summer rest was estimated at c. 1 month (Fig. 11).

The time the fully developed insects remained in the field for maturity feeding, preparatory to the first egg-laying, was estimated to be c. 12 days (Table 3). This estimate was obtained as follows: Kaufmann's (1941) laboratory investigations on the duration of egg development were applied out of doors, and taking as starting point the time at which the first hatched larva was observed the number of thermal units was reckoned retrospectively until a sum was registered that was as large as that obtained by Kaufmann at a corresponding temperature (in this case + 15° C).

Mortality began to affect the insects in the field already in October (Tables 27, 28 and 31). The incidence of hibernated individuals was low in the spring of 1950 and 1951 (Fig. 8, Tables 22 and 23), although there had been no critical temperatures. A comparatively large number of hibernated insects were found outside the rape fields — probably en route for these after having parasitized wild cruciferous plants and hibernated in parks, etc., near the fields (Fig. 9).

The investigations have shown that the cabbage stem flea-beetle can fly. A large number of individuals were caught on the cylinder traps as well as 18 m above ground during the summer of 1950. The actual flight could be ob-

served at individuals caught. It has also been established, thanks to anatomical investigations made by Docent O. Larsén, Lund, that the wing muscles are subjected to great reduction, probably during hibernation. Individuals caught in the spring were unable to fly. At least most of the insects make use of their wings when transferring to and from their summer quarters. A more aimless flight is also likely to take place on the borders of the summer quarters and over the winter rape fields at the time when the summer rest ceases (Tables 17 and 18). The individuals caught on the cylinders were of both sexes in mainly equal numbers. There was no difference in the anatomy of the wing muscles in insects caught on plates on the ground and in insects caught on cylinders 3 m above ground.

Of meteorological factors affecting the flight frequency the wind velocity exerted the greatest influence. When the wind was strong (a velocity exceeding Beaufort 4) no cabbage stem flea-beetles were caught on the cylinders. The largest catches were made after days when the velocity of the wind was Beaufort 1—2. The direction of the wind affected the direction of the flight to some extent; this was most apparent when the flight frequency was high (Figs. 12 and 13). More numerous wind observations and frequency readings are necessary, however, in order to estimate the magnitude of the effect. As regards the temperature, the July catches coincided with the peaks of the temperature curve. In the autumn, however, flights took place on days when the maximum temperature was + 16° C. There was no correlation between air humidity and flight frequency (Table 19).

The wing muscles may possibly not be fully developed when the imago hatches, for cultivation experiments as well as cylinder catches appear to indicate that the insects do not fly until some time after hatching.

Emigration from the summer quarters took place within a relatively short space of time on about August 20th at the two experimental localities Alnarp and Hököpinge (situated rather more than 10 km S of Malmö) (Fig. 11).

The sex ratio was 1:1 at the time of hatching (Table 20), 1:3.2 in a summer quarter during the latter part of the summer rest (200 individuals were examined), c. 1: 0.6 on the newly sprouted autumn sowing (Table 21) and 1: 1 after hibernation. However, the males were in the majo rityin early spring and the females in late spring (Tables 22 and 23).

Control Measures.

Imagines:

Types of preparations used: DDT (containing c. 5 % DDT), a combination of DDT and hexachlorocyclohexane (containing c. 4—5 % DDT and c. 10—14 % technical hexachlorocyclohexane, including 10—15 % gamma) and a parathion-like preparation (containing 2 % dialkyl-p-nitrophenyl[1] thiophosphate).

[1] Whether -methyl- or -ethyl- is not known.

The methods employed in the laboratory experiments (Tables 24 and 25) were somewhat different, and this was probably responsible for the difference in the rate of effect of the treatment. In experiment 1 (Table 24) the plants treated were placed directly in pots with soil. As all the insects were hidden in the soil when the count was made the protection thus provided was probably the cause of the effect being less great after 24 and 72 hours respectively. In experiment 2 (Table 25), on the other hand, only a thin layer of soil was placed on the treetex board through which the glass jar with the plant had been fitted.

In the field experiments the following amounts were used, unless otherwise stated in the Tables: 10 kg dust per hectare and 800 l spray-wash (Table 26). In experiment 1 (Table 26) the size of the plots was only 1 000 m^2 with guard plots of the same size on each side (the plots that were sprayed measured only 500 m^2, however). In the other experiments the plots were at least 5 000 m^2 in size and without guard plots. The plants treated had usually reached a development stage of c. 1 leaf.

Tables 29—32 each show a test in which a c. 25 % hexachlorocyclohexane preparation (containing 13—15 % gamma) had been harrowed into the soil in connection with sowing. Here 15 kg per hectare were used. However, no distinct effect on the imago stage was obtained, but these tests will be dealt with in the text along with other tests in the same experiments.

The preparations containing a combination of DDT and hexachlorocyclohexane were usually slightly superior to the simple DDT-preparations. When testing samples were taken in November and December a reduction of between 50—93 % and 25—67 % respectively in the frequency of the larvae was noted. The best results were obtained when hexachlorocyclohexane was harrowed into the ground in connection with sowing: with this treatment a reduction of at least 90 % in the larval frequency compared with an untreated surface could be observed even 5 months later. The tests with a parathion-like preparation were too few to permit of comment.

In Tables 27 and 28 the effect of the treatment was computed as follows: the reduction in frequency in the several untreated plots from the time after treatment up to the end of the test period (the result of an early mortality among the insects) was assumed to be of the same magnitude in the treated plots. In accordance with this a count was made of the number of insects remaining in the latter plots during the same period and provided that no dusting had taken place. The difference between these figures and those found in reality was ascribed to the effect of the various preparations.

An increase in the incidence of imagines on the plate traps occurred in all tests on the days immediately succeeding treatment with DDT-preparations. The reason is not known.

Larvae:

Types of preparations used: a parathion-like preparation (containing 2—35 % dialkyl-p-nitrophenyl thiophosphate[1]), hexachlorocyclohexane (containing c. 20—25 % technical hexachlorocyclohexane, including 13—15 % gamma) and DDT (containing c. 5 % DDT).

For dusting, unless otherwise stated, 10 kg dust were used per hectare, for spraying usually 1 000 l spray-wash. The plots ranged in size from 4 to 2 500 m^2. The developmental stage of the plants varied between 20 cm and 1.5 m in height at the time of treatment. The tests are given in the text in the order of the development of the plants.

The parathion-like preparations (Tables 33—36) had a good effect on larvae in stage I. In the case of stages II and III the effect varied between poor and fairly good — probably owing to the temperature at the time of the tests. When the mean temperature during the test period fell below + 5° C the effect was unsatisfactory on stage I too.

The DDT- and hexachlorocyclohexane preparations gave unsatisfactory results both in a laboratory test in which the larvae were in contact with the dusted parts of the plants for 5 and 10 seconds respectively and in a field test the purpose of which was to reduce the stem injuries by controlling the larvae that penetrated into the stems from outside.

For harrowing in of hexachlorocyclohexane to control the newly hatched larvae in their way up to the plants, see above.

Litteratur.

Andersson, G. och Tedin, O., 1945. Oljeväxtodlingen 1941—1944. Redogörelse för sammanställningar och beräkningar över odlareuppgifter. Sveriges Utsädesförenings Tidskr. 55.

Aurivillius, Chr., 1917. Svensk insektfauna. Uppsala.

Bovien, P. och Thomsen, M., 1950. Haveplanternes Skadedyr og deres Bekæmpelse. København.

Braun, H. och Riehm, E., 1950. Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. Berlin.

Börner, C. och Blunck, H., 1920. Beitrag zur Kenntnis der Kohl- und Rapserdflöhe. Mitt. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. 18.

Börner, C., Blunck, H., Speyer, M. och Dampf, A., 1921. Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. 10.

Carpenter, G. H., 1906. A new cabbage-eating larva — *Psylliodes chrysocephala* (Linn.). Journ. Econ. Biol. 1.

Dosse, G., 1942. Beiträge zum Massenwechsel des Rapserdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. 52.

Ebbe, E., 1949. Rapsjordloppan — ett aktuellt skadedjur. Växtskyddsnot.

[1] Whether -methyl- or -ethyl- is not known.

GODAN, D., 1950. Wann ist der Rapserdflohlarven-Befall für den Rapsacker gefährlicher, im Herbst oder im Frühjahr? Nachrichtenbl. des Deutsch. Pflanzenschutzdienstes 2.

——, 1951. Die Miniertätigkeit der Larven des Rapserdflohes (*Psylliodes chrysocephala* L.) Zeitschr. angew. Ent. 32.

GÜNTHART, E., 1946. Lutte contre les insectes exerçant leurs ravages à l'intérieur des plantes crucifères. Heverlé, Belgien, 1er congr. int. d. Phytopharmacie.

——, 1949. Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 22.

HANSEN, V., HELLÉN, W., JANSSON, A., MUNSTER, TH. och STRAND, A., 1939. Catalogus coleopterorum Daniae et Fennoscandiae. Helsingforsiae.

HERTZMAN, N. och ÅKERBERG, E., 1936. Mera betydelsefulla växtsjukdomar å skånska rotfrukts- och vallväxtfröodlingar under det gångna kvartseklet. Skånes Fröodlingsförening 1911—1936. Malmö.

JACKSON, D., 1933. Observations on the flight muscles of *Sitona* weevils. Ann. appl. Biol. 20.

KAUFMANN, O., 1925. Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen aus den Gattungen *Meligethes, Phyllotreta, Psylliodes* und *Ceuthorrhynchus*. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. 12.

——, 1940. Neue Gedanken und Erkenntnisse über den Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.). Nachrichtenbl. für d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 20.

——, 1940. Welche Gefahr droht dem Raps durch den Rapserdfloh? Mitt. für d. Landwirtschaft 55.

——, 1941. Zur Biologie des Rapserdflohes (*Psylliodes chrysocephala* L.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. 51.

——, 1941. Epidemiologie und Massenwechsel des Rapserdflohes (*Psylliodes chrysocephala* L.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. 51.

——, 1944. Zur Epidemilogie und Bekämpfung des Rapserdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. 54.

KLEFBECK, E., 1949. Nyförvärv för Dalarnas coleopterfauna. Ent. Tidskr. 70.

LAMPA, S., 1893. Berättelse till Kongl. Lantbruksstyrelsen angående resor och förrättningar under år 1892 av dess entomolog. Ent. Tidskr. 14.

LINDBLOM, A., 1936. Skadedjur i Sverige år 1935. Statens Växtskyddsanst. Medd. N:r 16.

——, 1941. Skadedjur i Sverige år 1937. Statens Växtskyddsanst. Medd. N:r 35.

LUNDBLAD, O., 1927. Skadedjur i Sverige åren 1922—1926. Meddelande N:r 317 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Lantbruksent. avd. N:r 51.

MEUCHE, A., 1940. Auswinterungsschäden an Ölfrüchten im Winter 1938/39. Zeitschr. Pflanzenkrankh. 50.

——, 1940. Untersuchungen am Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.) in Ostholstein. Zeitschr. angew. Ent. 27.

——, 1941. Schädlings- und Krankheitsbekämpfung im Ölfruchtbau. Forschungsdienst 12.

——, 1944. Zur Überwinterung des Rapserdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. 54.

MEYER, E., 1944. Versuche zur Bekämpfung des Rapserdflohs. Zeitschr. Pflanzenkrankh. 54.

NEWTON, H. C. F., 1929. Observations on the Biology of some Flea-Beetles of Economic Importance. Journ. Southeast. Agr. Col. Wye Kent, 26.
PAPE, H. och RIGGERT, E., 1938. Krankheiten und Schädlinge des Rapses und Rübsens. Flugbl. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. N:r 152—154.
REITTER, E., 1908—1916. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Stuttgart.
ROSTRUP, S., 1909. Nogle iakttagelser angaaende Skadedyr i 1907 og 1908. De samvirkende danske Landboforeningers plantepatol. Forsøg. Tidskrift for Landbrukets Planteavl 16.
——, rev. av Bovien, P. och Thomsen, M., 1940. Vort Landbrugs Skadedyr. København.
RÜSCHKAMP, F., 1927. Der Flugapparat der Käfer. Vorbedingung, Ursache und Verlauf seiner Rückbildung. Zoologica 75.
TULLGREN, A., 1929. Kulturväxterna och djurvärlden. Svenska jordbrukets bok. Stockholm.
TUNBLAD, B., 1935. Skadedjur i Sverige åren 1933—1934. Statens Växtskyddsanst. Medd. N:r 12.
TÖLG, F. och HEIKERTINGER, F., 1913. *Psylliodes attenuata* Koch, der Hopfen- oder Hanf-Erdfloh. Verhandl. K. K. Zoolog.-botan. Gesellsch. Wien 63.
——, och ——, 1915. *Psylliodes affinis* Payk., der Kartoffelerdfloh. Zeitschr. angew. Ent. 2.
UNTERSTENHÖFER, G., 1948. Labor- und Freiland-Versuche mit E 605 zur Bekämpfung von Rapsschädlingen. Höfchen-Briefe für Wissenschaft und Praxis. Veröffentlichungen der »Bayer» Pflanzenschutz-Abteilung Leverkusen.
WIGGLESWORTH, V. B., 1950. The Principles of Insect Physiology. London.